Nr. 10. (50) PAŹDZIERNIK 1933 R. ROK V

NAWOZY SZTUCZNE

MIESIĘCZNIK

Inż. E. Kwiatkowski.

W ramach nowej organizacji.

W pierwszych dniach sierpnia b. r. — na skutek decyzji czynników rządowych — nastąpiło połączenie dwu gigantycznych fabryk związków azotowych w Mościcach i w Chorzowie w jedno jednolite przedsiębiorstwo.

W tym samym czasie upływa właśnie jedenaście lat od chwili, w której problemat azotowy zjawił się w całym realizmie wobec społeczeństwa polskiego. Było to w okresie objęcia Górnego Śląska i przejęcia Chorzowa przez Państwo Polskie. Stanęliśmy wówczas wobec zagadnień, które istotnie mogły się wydawać nierozwiązalnemi. Rolnictwo polskie było zniszczone wojnami, odzwyczaiło się od stosowania nawozów sztucznych, a azotniak na czterech piątych przestrzeni Państwa był całkowicie nieznany. Konsumcja azotniaku w Poznańskiem i na Pomorzu była przed r. 1922 bardzo mała. W dniu objęcia Chorzowa wszyscy urzędnicy techniczni i handlowi zakontraktowani przez poprzedni zarząd „Bayrische Stickstoff-Werke“, opuścili swe stanowiska i usunęli wszystkie materjały informacyjne. Fabryka została również ogołocona z surowców i materjałów pomocniczych, które w znacznej części sprowadzało się z zagranicy. Odwrotnie, w całym zespole polskim, który zmobilizowany został dla objęcia Chorzowa, mieliśmy tylko jednego fachowca, który znał i rozumiał dokładnie ten przemysł. Był nim Prof. Ignacy Mościcki. Wszyscy inni stawali praktycznie przed zupełnie nowem zagadnieniem i to od razu zagadnieniem w skali amerykańskiej. Jedenaście hektarów powierzchni, pokrytej dachem i zapełnionej szczelnie maszynami i urządzeniami fabrycznemi. Ekstremy techniczne w postaci najwyższych i najniższych temperatur, specjalne zagadnienie kwaso-odpornych metali, około ośmset elektromotorów w ruchu, organizacja dowozu surowców i ruchu materjałów produkowanych w największej skali. A wszystko to wymagało mobilizacji olbrzymich, jak na stosunki polskie, środków materjalnych i przygotowania rynku zbytu. Ale dewizą kierownictwa Chorzowa, spoczywającego w ręku Prof. Mościckiego było, że musimy zwyciężyć. W imię interesów Państwa i rolnictwa musimy być niezależni w dziedzinie produkcji związków azotowych. Dziś, gdy spoglądamy wstecz, z odległości dziesięciolecia widzimy dokładnie wszystkie etapy tej pracy.

Najpierw więc szybki rozwój produkcji azotniaku, ustalenie wśród rolnictwa krajowego jego renomy jako nawozu specjalnie odpowiedniego dla gleby polskiej, uniezależnienie tej produkcji od obcych surowców. Potem powstawać poczęły nowe fabryki chemiczne w Chorzowie, utrzymujące zakład na poziomie techniczno-produkcyjnym zachodnio-europejskim. Stopniowo powstawały fabryki amonjaku, kwasu azotowego, azotanu amonu i jego pochodnych: saletrzaku i nitrofosu, potem fabry-

kacja sody amonjakalnej, fabrykacja saletry sodowej, analogicznej do produkowanej inną metodą w Chile a wreszcie fabrykacja supertomasyny i szeregu produktów chemicznych.

Istotnie też, jak długo w dziedzinie produkcji rolniczej istniały warunki znośne lub nawet chwilowo bardzo korzystne, jak długo ceny zboża zapewniały dochodowość gospodarstw rolnych, wydawało się, że naczelna zasada gospodarcza Państwa realizuje się nieomal automatycznie. Przebudować Polskę całą, od jednego krańca do drugiego, na organizm zachodnio-europejski; nie dopuścić do upadku wysokiej kultury rolniczej ziem zachodnich, ale przeciwnie podciągnąć resztę Polski do norm województw: Poznańskiego i Pomorskiego; raczej podtrzymanie i rozwinięcie charakteru eksportowego gospodarstwa rolnego Polski, ze wszystkiemi konsekwencjami przetwórczemi i produkcyjnemi, niż dopuszczenie do tego, by do Polski importować zboże; to były główne wytyczne, główne hasła i zasady, dla których cały zespół współpracowników Chorzowa pracował od chwili złączenia Śląska z jego polską Ojczyzną.

W latach najlepszego powodzenia Chorzów przestał jednak wystarczać dla potrzeb rolnictwa krajowego. W ciągu jednego roku za obce nawozy azotowe zapłaciło rolnictwo polskie kilka miljonów dolarów pełnowartościowych. W całej Europie odbywać się zaczął wyścig techniczny w zakresie produkcji azotowej tak gwałtowny i tak imponujący, jak w dziedzinie chyba tylko radja i lotnictwa. Gdy jeszcze w r. 1924 i 1925 zaliczani byliśmy do grupy poważnych producentów azotu, to już w r. 1927 i 1928 spadliśmy w Europie do rzędu najsłabszych producentów, pomimo dużych postępów Chorzowa.

Wówczas to podejmuje Polska budowę Mościc. Na pustkowiu — w ciągu rekordowo krótkiego czasu — staje całe miasto zabudowań fabrycznych i mieszkalnych, wyposażone w najbardziej nowoczesne urządzenia; w najtańsze metody produkcji, obejmujące swym programem głównie te wytwory, których Chorzów nie produkował, t. j. saletrę wapniową granulowaną, importowaną do r. 1930 z Niemiec i z Norwegji, i krystaliczny siarczan amonu.

Ale zaledwie to wielkie dzieło zostało wykończone, całe rolnictwo znalazło się pod naciskiem szczególnie ciężkiego i wszechstronnego kryzysu, tem dotkliwszego, że przychodzącego bezpośrednio po okresie niezwykłego powodzenia.

Kryzys ten uderzył w nasze fabryki z tą samą siłą, z jaką walił w rolnictwo. Nie pomogły ani niezwykłe wysiłki w zakresie oszczędności w obu fabrykach, ani ofiary, wyrażające sę w prawie 40%-owym spadku cen nawozów azotowych przy utrzymaniu się cen surowców i półproduktów na prawie niezmienionym poziomie. Konsumcja nawozów sztucznych cofnęła się w Polsce w sposób krańcowy, nietylko w porównaniu z innymi krajami europejskimi, ale nawet w porównaniu z krajami pozaeuropejskimi, pomimo, że tam ceny zboża stały się jeszcze niższe niż w Polsce, a ceny nawozów azotowych pozostały na wyższym niż u nas poziomie.

Te ekstremy, te częste przeskoki od jednej krańcowości do drugiej czynią u nas spustoszenia bardziej dotkliwe, niż sam kryzys w swoich czystych i bezpośrednich objawach. Społeczeństwa żyjące bez rezerw, pozbawone kapitału zapasowego w dziedzinie finansowej, społecznej lub nawet w odnesieniu do spokojnych nerwów, podlegają prawom ekstremów i wychodzą na tem jak najgorzej.

Ceny żyta w latach 1927/28 były w Polsce wyższe niż w zachodniej Europie, a niebawem spadły poniżej dolnej granicy państw zachodnich. Przed paru laty wskaźnik rozwoju konsumcji

nawozów był u nas najwyższy w Europie, a obecnie, gdy Europa w okresie pięciu lat spadła ze 100 na 89, a kraje pozaeuropejskie spadły ze 100 na 81, to Polska cofnęła się ze 100 na 27!

W tak wyjątkowo trudnych warunkach musiał był dokonany ostatni krok w kierunku racjonalizacji pracy obu wielkich fabryk azotowych, t. j. połączenie Mościc i Chorzowa w jedno przedsiębiorstwo. Niema już miejsca na to, by jakikolwiek wysiłek mógł ulec zmarnowaniu. Nowe przedsiębiorstwo stworzone i ukonstytuowane pod nazwą „Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie", przedsiębiorstwo państwowe, staje dziś wobec podobnej sytuacji, jak Chorzów w r. 1922. Ma tylko obecnie zespół pracowników doświadczonych i oddanych idei przedsięwzięcia w tak wysokiej mierze, jak nie mogło ich mieć przed dziesięciu laty.

Tej moralnej sile ludzkiej należy zawdzięczać, że obie fabryki przetrzymują i przełamują zwycięsko kryzys, że w świadomości, iż będą jeszcze potrzebne w całej pełni rolnictwu krajowemu i Państwu, zdobyły sobie na okres trudności i kryzysu wcale poważny eksport oraz spory rynek dla produktów technicznych.

Główne jednak zadanie obu fabryk, to obsłużenie krajowego rynku nawozów sztucznych, to współpraca i służba dla krajowego rolnictwa. Choć więc kryzys trzyma nas wciąż w swoich szponach, staramy się wyciągać wszystkie nauki płynące z kryzysu, staramy się poznać nasze własne błędy i je obecnie jak najprędzej i jak najsumienniej naprawić. Przedewszystkiem więc koncentrujemy się we własnym programie produkcyjnym. Zbyt wiele gatunków i marek nawozów azotowych, nie posiadających dostatecznie wyraźnych cech odrębności i sprecyzowanych wartości nawozowych, wywołuje na rynku pewien zamęt i dezorjentację u rolników. Nie mając obecnie najmniejszej nawet potrzeby uprzywilejowania tego lub innego nawozu azotowego, gdyż wytwarzamy i wytwarzać możemy wszystkie, ustalamy grupę nawozów podstawowych ,zasadniczych, na podstawie opinji najwybitniejszych rolników w sposób następujący:

azotniak we wszystkich formach,
saletrzak — jako nawóz amonowo-saletrzany,
saletra wapniowa — jako nawóz czysto saletrzany,
siarczan amonu — jako nawóz czysto amonowy.

Wszystkie inne nawozy azotowe będą do dyspozycji rolnictwa na życzenie i na żądanie; mogą one nawet mieć szczególne walory dla specjalnych celów i warunków, ale normalnie mógłby się cały program potrzeb azotowych uprawy zamknąć w tych czterech nawozach, wymienionych uprzednio.

Skoro supertomasyna chorzowska znalazła tak doskonałe przyjęcie na rynku wewnętrznym, że spory zapas został w pierwszych dniach sezonu całkowicie rozkupiony, przystępujemy natychmiast do uruchomienia tej produkcji na znacznie większą skalę. Również rynki zagraniczne bardzo żywo zareagowały na ten produkt.

Niezależnie jednak od skoncentrowania programu produkcyjnego, podjąć musimy dalsze wysiłki oszczędnościowe, jeżeli obecny poziom cen łącznie ze wszystkiemi świadczeniami, jak np. opłata frachtów, mamy nadal zachować dla rolnictwa. W chwili obecnej obie fabryki nie pokrywają zobowiązań amortyzacyjnych, a jedna z nich daje ponadto poważne deficyty w odniesieniu do samych tylko technicznych kosztów produkcji. Jest to zjawisko groźne nawet z czysto rolniczego punktu widzenia, gdyż procesy zniżki cen odbywają się tylko tam, gdzie istnieje możność prowadzenia

własnej, zdolnej do konkurencji produkcji. Gdyby np. Chorzów nie miał lat dochodowych w okresie 1926—1929, byłby dzisiaj fabryką całkowicie przestarzałą, niezdolną do konkurencji, a ceny importowanego azotniaku byłyby wówczas napewno wyższe od cen wyrobu polskiego. Pragniemy więc dojść w okresie kryzysu do równowagi w kosztach produkcyjnych i do możności amortyzacji i skromnego oprocentowania kapitału w okresie pomyślniejszej konjunktury.

Wreszcie w zakresie akcji handlowej pragniemy zachować nasz dotychczasowy stosunek z organizacjami rolniczo-handlowemi, uważając, że handel spółdzielczy i handel prywatny mogą całkowicie zaspokoić potrzeby rynku. Unikać więc będziemy i nadal tworzenia własnego aparatu handlowego tam, gdzie sprawnie i z oględnością dobrego kupca pracuje odpowiednio silna organizacja rolniczo-handlowa. Należy wyznać z pełnem uznaniem, że szczególnie w województwach zachodnich poważne organizacje rolniczo-handlowe dostatecznie szybko zorjentowały się w natężeniu kryzysu, panowały stopniowo własne trudności i nie zawiodły pokładanego w nich zaufania.

Natomiast usprawnić i przybliżyć do realnych warunków życia musimy współpracę naszą z akcją doświadczalną, prowadzoną w terenie. Nie pragniemy i nie oczekujemy od niej doraźnych skutków propagandowych; jest jednakże w interesie zarówno przemysłu nawozowego, jak i rolnictwa, by udzielane wskazówki były wynikiem najsumienniejszych badań i najbardziej objektywnej woli i wiedzy. Jesteśmy bowiem związani z rolnictwem polskiem nie na rok, ani nawet na lat dziesięć, ale na trwałe. Nasze powodzenie jest ściśle związane z powodzeniem rolnictwa. Jeżeli więc przemysł azotowy reprezentuje ważne zadania z dziedziny podstawowych interesów państwowych, to jego byt, powodzenie i rozwój zależą od przywrócenia rolnictwu warunków choćby skromnej rentowności. Rozwój przemysłu i rolnictwa jest w danym wypadku jeszcze bardziej nierozdzielny, niż we wszystkich innych.

Mościce, dnia 27 września 1933.

F. Terlikowski, A. Byczkowski.

Działanie kainitów i soli potasowych wysokoprocentowych na rozwój roślin.

Część I.

Liczne obserwacje zarówno dawniejszej, jak i współczesnej praktyki rolniczej stwierdzają, że przy stosowaniu różnych nawozów potasowych otrzymuje się niejednokrotnie korzystniejsze wyniki dla kainitów, a więc nawozów niskoprocentowych, w porównaniu do rezultatów osiąganych na produktach potasowych skoncentrowanych, np. typu 40%-owej soli potasowej.

W zestawionych przez Górskiego i Iwaszkiewiczównę w Rocznikach Nauk Roln. i Leśnach t. XXVIII bardzo licznych doświadczeniach polowych, przeprowadzonych w różnych okolicach kraju na rozmaitych glebach, kainit krajowy dawał najwyższe plony całego szeregu roślin. Zgodne pod tym względem wyniki w odniesieniu do kainitu stassfurckiego znajdujemy w świeżo wydanej publikacji Schmitt'a „Der Einfluss der Handelsdünger ....": Berlin — 1932.

Również prowadzone w kraju badania wegetacyjne lat ostatnich nad wartością nawozową różnych krajowych produktów potasowych zgodnie stwierdzają odmienne, przyczem bardzo często korzystniejsze oddziaływanie na plony roślin uprawnych nawozów niskoprocentowych, typu kainitów, w porównaniu do nawozów koncentrowanych, otrzymywanych drogą przeróbki su-

rowca potasowego. Przyczyny tych różnic w oddziaływaniu na plon roślin — z jednej strony kainitów, a z drugiej — soli skoncentrowanym, dotychczas nie zostały definitywnie wyświetlone.

W odnośnej literaturze możemy jednakże znaleźć pewne dane, które pozwalają przynajmniej częściowo wytłomaczyć sobie przyczyny powyższych różnic, polegających, jak się zdaje, na zawartości w produktach niskoprocentowych składników niepotasowych. Te „niepotasowe domieszki" składają się, jak wiadomo, z dwóch grup połączeń:

1. z tak zwanych soli „towarzyszących", których zawartość dochodzi niekiedy do ca 70%, a które składają się w głównej mierze z chlorków i siarczanów sodu, magnezu i wapnia. Każdy z tych składników oczywiście przejawia pewien wpływ na rozwój i plon roślin, tem więcej, że występować może niekiedy w dość znacznych ilościach, jak np. chlorek sodu. Ponadto do grupy soli „towarzyszących" włączyć można także inne, choć tylko w bardzo drobnych ilościach w kainitach występujące, połączenia np. związki boru, manganu, tytanu etc.

Mimo, że te połączenia stanowią bardzo nieznaczny procent domieszek w produktach potasowych, tem nie mniej także i one wywierać mogą pewien wpływ na warunki żywienia się i plonowania roślin;

2. z części ilastych, czyli t. zw. iłów solonośnych, występujących w kainitach, w kilku lub kilkunastu procentach.

Istnieje szereg danych wskazujących na to, że działanie iłów solonośnych może być nie bez znaczenia dla rozwoju roślin, powodując np. regulowanie stężenia roztworu glebowego.

Obserwowane w niektórych warunkach glebowych korzystniejsze działanie kainitów na plon roślin, w porównaniu do soli wysokoprocentowych, polega więc na oddziaływaniu na rozwój roślin któregoś lub których ze składników „niepotasowych", stanowiących swoisty kompleks. Kompleks ten, w zależności od właściwości danej rośliny i zależności od warunków danego siedliska, oddziaływać może dodatnio na rozwój roślin, dzięki różnorodności zawartych w nim komponentów, umożliwiających przejawianie wielorakich wpływów.

Sprawozdanie niniejsze omawia ważniejsze wyniki, jakie uzyskaliśmy w toku badań nad wyjaśnieniem przyczyn obserwowanego nieraz korzystniejszego wpływu na plon roślin kainitów, w porównaniu do działania soli stężonych.

Szczegółowe rezultaty z tych badań ukażą się wkrótce w druku w Rocznikach Nauk Rolniczych i Leśnych.

Badania nasze sprowadzają się do wyjaśnienia następujących trzech kwestyj:

A. Wpływ na rozwój i plon roślin ważniejszych składników „niepotasowych", występujących w kainitach w ilościach znaczniejszych.

B. Zagadnienie powyższe staraliśmy się również wyjaśnić drogą szczegółowych analiz składu chemicznego roślin wyhodowanych na niskoprocentowych kainitach, oraz na wysokoprocentowej soli potasowej.

C. Przeprowadziliśmy zatem szereg doświadczeń w kulturach wodnych i piaskowych, badając jaki może być wpływ związków boru, występujących w kopalinach potasowych, na rozwój niektórych roślin.

A. Doświadczenie nad wpływem kainitu i jego części składowych na rozwój i plon jęczmienia.

Celem doświadczenia było zbadanie, jaki wpływ mogą wywierać na rozwój roślin poszczególne komponenty kainitu w takich ilościach, w jakich są one zawarte w tym nawozie.

W celu rozwiązania tego zagadnienia badano oddzielnie oddziaływanie ($KCl + K_2SO_4$) $NaCl$, $MgSO_4$, $CaSO_4$ oraz iłu, jak również sumujące się działanie tychże składników przy kolejnem wyeliminowaniu jednego z nich. Oprócz tego wprowadzono do doświadczenia kombinacje nawozowe z kainitem sztucznie spreparowanym z jego części składowych, wyciągiem z kainitu, a także z kainitem naturalnym.

Aby wyjaśnić rolę soli „towarzyszących" kainitów, przeprowadzono doświadczenie wazonowe na tle azotowo-fosforowego oraz na tle azotowo-potasowo-fosforowego nawożenia na piasku kwaśnym, nie wykazującym, jak się okazało, silnej reakcji na nawożenie potasowe.

Doświadczenie przeprowadzono z jęczmieniem Hanna Oryg.

Tablica I.
Działanie poszczególnych składników kainitu na plon jęczmienia bez nawożenia potasowego.

Kombinacja nawozowa						Średnie plony w gr.	
P. N.	KCl + K_2SO_4	NaCl	$MgSO_4$	$CaSO_4$	ił	ziarno	słoma
NH_4NO_3 $Ca/H_2PO_4/_2$	—	—	—	—	—	14.0 ± 0.41	25.8 ± 0 26
„	—	NaCl	—	—	—	23.5 ± 0.32	30.4 ± 0.22
„	—	—	$MgSO_4$	—	—	16.3 ± 0.52	27.3 ± 0 52
„	—	—	—	$CaSO_4$	—	14.2 ± 0.73	26.5 ± 0 61
„	—	—	—	—	ił	11 8 ± 1.40	26.6 ± 0.91

Tablica II.
Sumaryczne działanie składników ubocznych na plon jęczmienia bez nawożenia potasowego.

P. N.	KCl + K_2SO_4	NaCl	$MgSO_4$	$CaSO_4$	ił	ziarno	słoma
NH_4NO_3 $Ca/H_2PO_4/_2$	—	—	—	—	—	14.0 ± 0 41	25 8 ± 0.26
„	—	NaCl	$MgSO_4$	$CaSO_4$	—	21.3 ± 0.88	32.4 ± 0.40
„	—	NaCl	$MgSO_4$	—	ił	21.6 ± 0.93	31 8 ± 0.68
„	—	NaCl	—	$CaSO_4$	ił	21.6 ± 0.39	30.4 ± 0 29
„	—	—	$MgSO_4$	$CaSO_4$	ił	13.8 ± 1.19	25.5 ± 0.93

Tablica III.
Działanie poszczególnych składników kainitu na plon jęczmienia przy nawożeniu potasem w formie soli czystych.

Kombinacja nawozowa						Średnie plony w gr.	
P. N.	KCl + K_3SO_4	NaCl	$MgSO_4$	$CaSO_4$	ił	ziarno	słoma
NH_4NO_3 $Ca/H_2PO_4/_2$	—	—	—	—	—	14.0 ± 0.41	25 8 ± 0.26
„	KCl	—	—	—	—	15 9 ± 0.56	26.3 ± 0 85
„	+ K_2SO_4	NaCl	—	—	—	20.5 ± 0.25	30.7 ± 1 30
„	„	—	$MgSO_4$	—	–	19.4 ± 0.98	29.4 ± 0.24
„	„	—	—	$CaSO_3$	—	18.5 ± 0.35	28 5 ± 0 50
„	„	—	—	—	ił	18 9 ± 0.60	29.4 ± 0.55

Tablica IV.
Sumaryczne działanie składników ubocznych kainitu na plon jęczmienia przy nawożeniu potasem w formie soli czystych.

P. N.	KCl + K_2SO_4	NaCl	$MgSO_4$	$CaSO_4$	ił	ziarno	słoma
NH_4NO_3 $Ca/H_2PO_4/_2$	KCl	—	—	—	—	14.0 ± 0.41	25.8 ± 0.26
„	+ K_2SO_4	—	—	—	—	15.9 ± 0.56	26.3 ± 0.85
„	„	NaCl	$MgSO_4$	$CaSO_4$	—	24.0 ± 0.49	33.8 ± 0.55
„	„	NaCl	$MgSO_4$	—	ił	23.3 ± 1.20	33.0 ± 0.38
„	„	NaCl	—	$CaSO_4$	ił	23.1 ± 0 67	29.8 ± 0.93
„	„	—	$MgSO_4$	$CaSO_4$	ił	21.8 ± 1.19	31 7 ± 0.40
„	„	NaCl	$MgSO_4$	$CaSO_4$	ił	23 7 ± 0.36	30 7 ± 0.73
„	wyciąg z kainitu					22.7 ± 1.45	31 9 ± 1.15
„	kainit stebnicki					24.5 ± 0.36	33.5 ± 0.72

Wygląd roślin z okresu dojrzewania przedstawiają załączone fotografje, na których jednocześnie graficznie przedstawiono w procentach wysokości uzyskanych plonów, przyjmując plon serji bezpotasowej za = 100. (patrz str. 205.)

Części słupków zaznaczone czarną barwą oznaczają nadwyżki plonów odnośnych kombinacyj.

Średnie wyniki z czterech powtórzeń doświadczenia, t. j. wysokości plonów w stanie powietrznie suchym, podane są w tablicach I, II, III i IV.

Z przytoczonych powyżej wyników doświadczenia możemy wyciągnąć następujące wnioski co do działania nawozowego kainitu oraz składników niepotasowych, zawartych w tym produkcie.

1. Przy pewnym braku potasu w podłożu — nawożenie NaCl powoduje wybitną zwyżkę w plonach jęczmienia, zwłaszcza ziarna; nawożenie $MgSO_4$ wpływa korzystnie na plon, jednak nie w takim stopniu jak NaCl.

$CaSO_4$, w ilościach odpowiadających zawartości tego składnika w kainicie, nie wykazał ani dodatniego, ani ujemnego oddziaływania na wielkość plonu słomy i ziarna i jęczmienia.

Czysty ił kainitu spowodował pewne obniżenie plonu ziarna, w plonie słomy natomiast nie wywołał jakichkolwiek zmian. (p. wykres 1, str. 205)

2. Korzystne sumujące się oddziaływanie na plon jęczmienia domieszek niepotasowych kainitu na glebie niezbyt silnie reagującej na nawożenie pota-

sem w formie soli czystych występuje tylko wtedy, gdy uwzględniony jest wśród nich NaCI. Przy wyeliminowaniu natomiast NaCI nie stwierdzono korzystnego lub ujemnego działania na wielkość nych plonów jęczmienia, zwłaszcza ziarna. (p. wykres 3) (str. 206).

4. Przy nawożeniu potasem sumujące się oddziaływanie domieszek niepotasowych przejawia

Wykres 1. Jęczmień. — Plony w %.

	P. N. —	P. N. NaCl	P. N. $MgSO_4$	P. N. $CaSO_4$	P. N. ił
ziarno	100	168	116	101	84
słoma	100	118	106	103	103

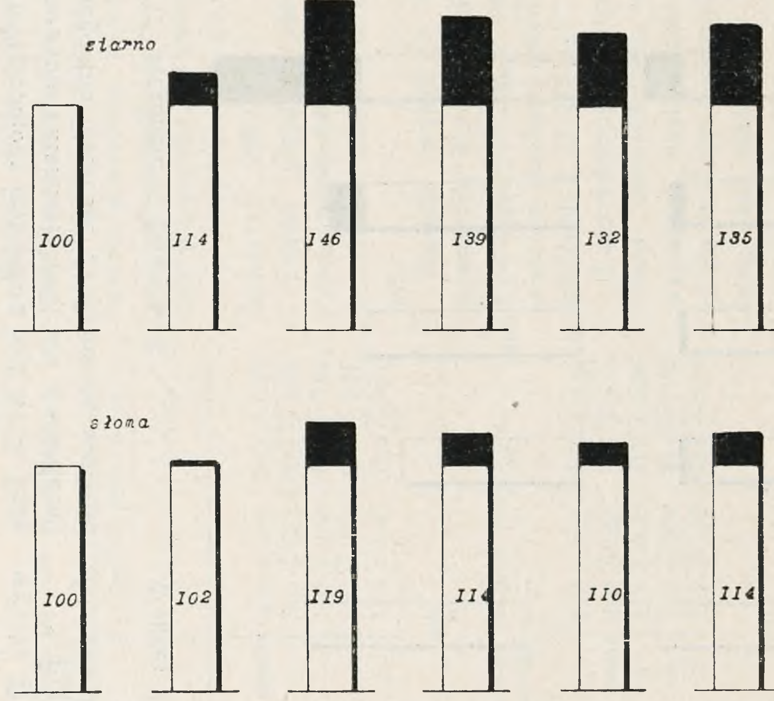
Wykres 2. Jęczmień. — Plony w %.

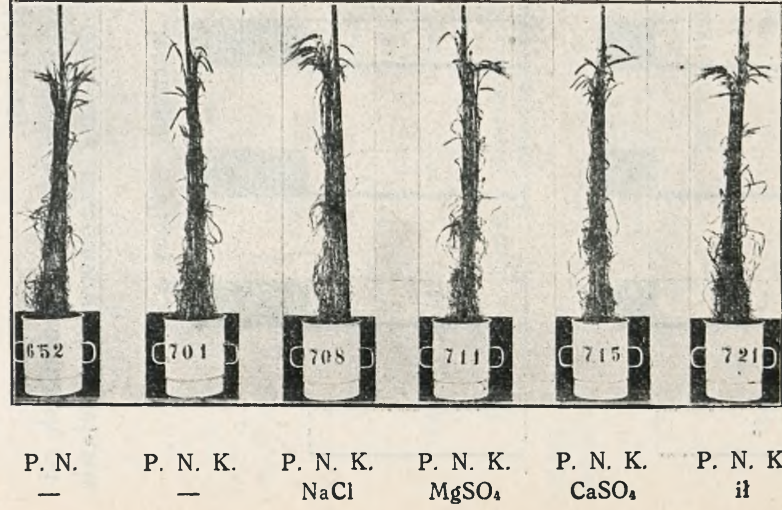
	P. N. — — — —	P. N. NaCl $MgSO_4$ $CaSO_4$ —	P. N. NaCl $MgSO_4$ — ił	P. N. NaCl — $CaSO_4$ ił	P. N. — $MgSO_4$ $CaSO_4$ ił
ziarno	100	152	154	154	99
słoma	100	126	123	118	99

plonu pozostałych części składowych kainitu. (p. wykres 2).

3. Na tle nawożenia potasem wpływ dodatku każdego z poszczególnych składników kainitu przejawia się dodatnio na wielkości otrzymywasię dodatnio na wielkości plonów jęczmienia, a zwłaszcza wtedy, gdy wśród tych domieszek uwzględniony jest chlorek sodowy. (p. wykres 4) (str. 206).

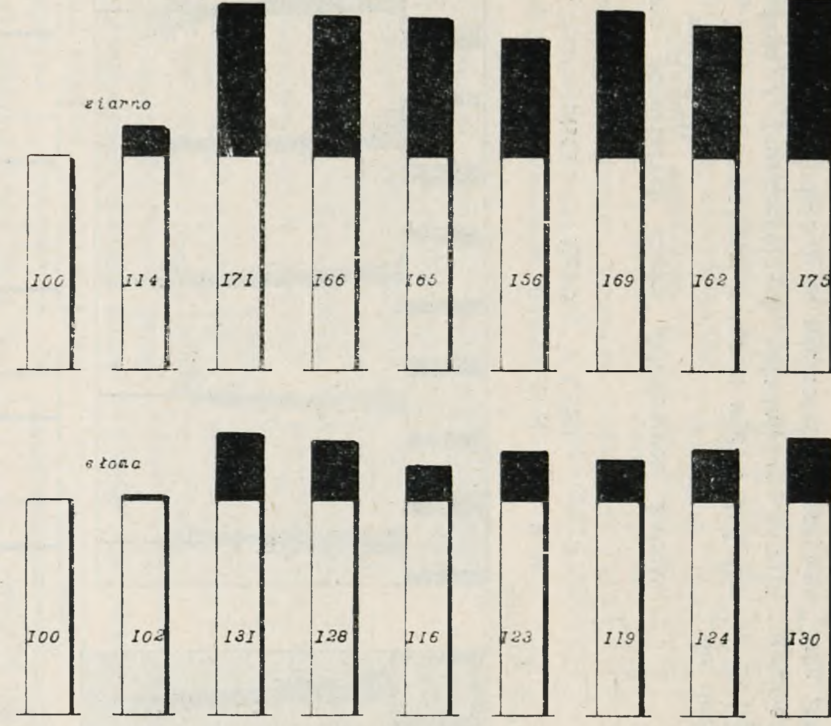
Wykres 3. Jęczmień. — Plony w %.

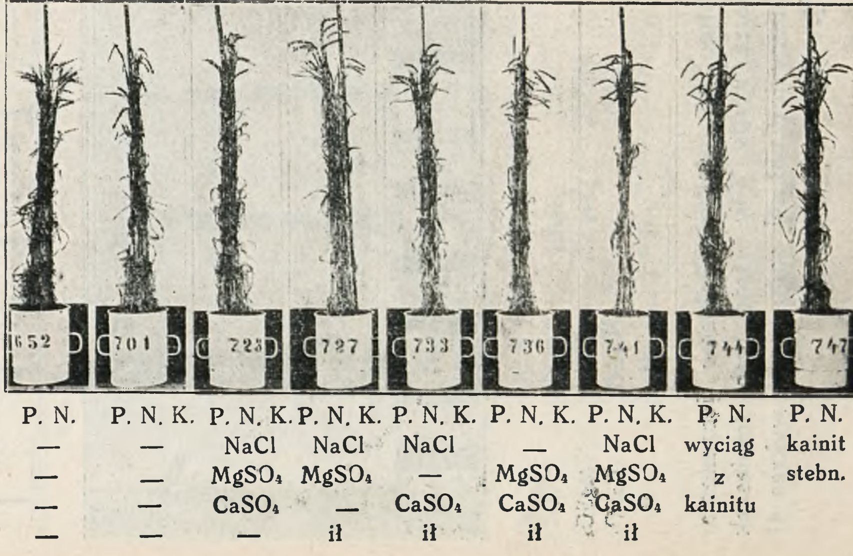




P. N.	P. N. K.	P. N. K.	P. N. K.	P. N. K.	P. N. K.
—	—	NaCl	$MgSO_4$	$CaSO_4$	ił

Wykres 4. Jęczmień. — Plony w %.





P. N.	P. N. K.	P. N. K.	P. N. K.	P. N. K.	P. N. K.	P. N. K.	P. N.	P. N.
—	—	NaCl	NaCl	NaCl	—	NaCl	wyciąg	kainit
—	—	$MgSO_4$	$MgSO_4$	—	$MgSO_4$	$MgSO_4$	z	stebn.
—	—	$CaSO_4$	—	$CaSO_4$	$CaSO_4$	$CaSO_4$	kainitu	
—	—	—	ił	ił	ił	ił		

Zestawiając wyraźne korzystniejsze działanie kainitu od nawożenia potasowego w formie czystych soli potasowych ($KCl + K_2SO_4$), oraz przyjmując pod uwagę dodatni skutek nawożenia kompleksem składników niepotasowych, zawartych w kainicie, należy stwierdzić, że na glebach nie wykazujących zbyt silnej reakcji na nawożenie stężonemi produktami potasowemi, przyczyna korzystniejszego działania kainitu polega na zawartości w tym nawozie składników niepotasowych.

Okoliczność, że niektóre składniki niepotasowe kainitu, stosowane bez nawożenia potasem, spowodowały znaczne zwyżki plonów, wskazuje na to, że mogą one odgrywać jakgdyby uzupełniająco-zastępczą rolę przy żywieniu się roślin potasem. Zwłaszcza, jak wskazują na to wyniki doświadczenia, dotyczące chlorku sodowego.

(Ciąg dalszy nastąpi).

Doc. Dr. Tadeusz Konopiński — Poznań.

Racjonalna kultura zielonych użytków jako środek skutecznej walki z kryzysem w produkcji zwierzęcej.*)

W ramach kryzysu gospodarczego i rolniczego przechodzimy również kryzys hodowlany. Konieczność przystosowania się do zmienionych warunków ekonomicznych wymaga z kolei zmiany w podstawie żywienia zwierząt gospodarskich. Na tem tle powstał znany „ruch użytków zielonych", którego celem jest możliwie doskonała i wszechstronna samostarczalność pastewna warsztatów rolnych.

Pomijając kwestję produkcji lucerny, koniczyn, jarych i ozimych mieszanek roślin motylkowych, słonecznika, kukurydzy, końskiego zębu, okopowizn, dalej kwestję pasz kiszonych oraz specjalnych łąk, wyposażonych w sztuczne nawodnianie, — najważniejszym bodaj odcinkiem dziedziny „użytków zielonych" jest uprawa łąk i pastwisk. *Dobre pastwisko latem, a zimą duża dawka siana, powinny być głównem pożywieniem zwierząt domowych.* Od tej naturalnej podstawy zbyt odbiegliśmy, zwłaszcza w gospodarstwach buraczanych i zbożowych; kryzys zmusza nas do rekonstrukcji gospodarstw na podstawach zasadniczych, zgodnych z warunkami agrologicznemi. Znając warunki miejscowe co do gleby i wilgotności, możemy zawsze dobrać odpowiedni zespół traw i motylkowych, aby nawet w dość skrajnie suchych i mokrych, byle nie bagnistych, terenach, wywołać bujny porost runi i zebrać duży zasób „domorosłej" i taniej paszy. Wszak dziś bardzo wielkie znaczenie ma także dla hodowli obniżenie kosztów produkcji, w których tania własna pasza jest czynnikiem decydującym.

Podstawowe warunki są:

1) uregulowanie odpływu wody,
2) zestawienie roślin, odpowiednio dobranych pod względem rolniczo-trawoznawczym,
3) umiejętna pielęgnacja i nawożenie runi oraz tam, gdzie potrzeba,
4) zaoranie starej nieprodukcyjnej darni, złożonej z traw nieodpowiednich, a wysiew dobranych traw nowych w odmianach zaaklimatyzowanych o dobrej jakości ziarna siewnego; o wysiewie traw czystych, czy też o konieczności dobrania dla nich osłony rośliny ochronnej decydują warunki miejscowe.

Zasadniczo lepiej naogół udaje się wysiew czystych traw. Natomiast zlewność gleby, posucha w czasie kiełkowania i pierwszego okresu wzrostu, występowanie szkodników itd., mogą zmuszać do wysiewu traw siewnikiem razem z rośliną ochronną, którą może być n. p. 80 kg na ha wyki jarej, lub 150—300 kg na ha owsa. Wykę sprząta się z chwilą zakwitnięcia, aby trawek nie zagłuszyła, również owies w chwili, gdy zaczyna się kłosić; opóźniać sprzętu czy spasania rośliny ochronnej nie wolno, ponieważ ucierpiałyby na

---

*) T. Konopiński. O rewizję dotychczasowych płodozmianów w związku z tendencją do samostarczalności gospodarstw. Poznań 1933, oraz T. Konopiński i Z. Czechowski. Łąki i pastwiska jako podstawa racjonalnej produkcji zwierzęcej. Poznań 1933.

tem dalszy rozwój cennych traw i koniczyn. W przeciwieństwie do dawnej przedwojennej, zwłaszcza niemieckiej szkody trawoznawczej, która zestawiała kosztowne mieszanki traw na użytek wieloletni, przeważa obecnie tendencja do zestawienia prostszych i tańszych traw o produkcji masowej, poczem po 3—8 latach łąkę czy pastwisko się zaoruje i zasiewa na nowo. Z polskiego dorobku przytoczyć można w tej materji m. in. wyniki prac Zakładu Doświadczalnego dla Uprawy Torfów w Sarnach na Polesiu oraz inż. Fr. Chełkowskiego.

Po założeniu, zesieczeniu czy wypasieniu runi trawiastej zasadniczo dbać powinniśmy o to, aby nigdy trawa nie była „wytarta" aż do gołej ziemi, gdyż wówczas promienie słoneczne „wypalą" trawę. Niestety z tym kardynalnym błędem spotykamy się wszędzie, a potem słyszymy skargi, „że łąka się wypala i że nic nie daje".

Rośliny łąkowe mają bowiem wymagania podobne do roślin uprawianych na roli. Wiemy, że podstawą urodzaju gleby uprawnej to sypkość warstwy nawierzchniej, jej sprawność i wydobrzenie. Wydobrzenie to wzrasta wraz ze stopniem ocienienia, jak to odczuwamy stopami, przechodząc przez dobrze uprawiony łan zboża, czy też przez bujnie rozrośnięte ziemniaki czy buraki. W cieniu łodyg i liści lub pod ochroną sypkiej warstwy uprawnej rozwijają swą twórczą pracę drobnoustroje glebowe, które niezmiernie łatwo giną, „dusząc się" wskutek zeskorupienia powierzchni lub „więdnąc" pod bezpośredniem działaniem ostrych promieni słonecznych.

Analogiczne „życie gleby łąkowej" musimy stale podtrzymać. W tym celu zważać należy na następujące podstawowe szczegóły:

1) przy zasiewie mieszanki łąkowej dbać należy o należyte wydobrzenie gleby i dobrą uprawę (niegorszą niż pod rośliny zbożowe).
2) wydobrzenie gleby pod darnią trzeba stale podtrzymywać przez zabiegi pielęgnacyjne. W tym celu powinno się o mrozie (aby kołami wozów nie porżnąć i nie niszczyć darni) w zimie następującej po wysiewie traw wywieźć obornik;
3) po wywózce obornika należy go rozrzucić starannie (jak pod okopowe) na wierzchu. Zgrabianie go na wiosnę jest logicznym nonsensem. Jeżeli niema dosyć obornika, to można go częściowo zastąpić kompostem, słomą, łętami ziemniaczanemi, a nawet perzem, który na łące nie jest szkodliwy.

   Posypanie obornikiem da korzonkom cień, pod osłoną którego trawy mogą znów odrosnąć, a bez którego marnieją od suszy. Zabieg powyższy działa wybitnie na drugi pokos podczas upalnego lata i wyrównuje niewielką zresztą dyferencję, wywołaną nieznacznem zabrudzeniem pierwszego pokosu. Dobrze jest przeprowadzać kompostowanie czy przysypywanie pastwiska corocznie, a łąki kośnej chociażby co trzy lata lub częściej.

   „Kożuszek ochronny posypki" jest decydującym, a tak niestety często zapominanym, choć podstawowym zabiegiem uprawowym. Doniosłość jego wzrasta w okolicach suchych i mroźnych. Systematyczna ochrona runi przyczynia się oczywiście do lepszego wykorzystania nawozów sztucznych, których zastosowanie dla powiększenia ilości plonów jest w większości wypadków nieodzownem.
4) najlepiej podzielić pastwisko na małe kwatery, spasane możliwie szybko w przeciągu najdalej 8 dni, poczem kwatera ma mieć kilkanaście dni spokoju dla odrośnięcia. Nie spasać runi za krótko, pozostawiając zawsze „jednocalowy dywan perski z źdźbeł trawek" jako ochronę korzonków. Ochronną rolę w czasie posuchy spełnia także dodatek do nasienia traw 8 kg na ha siewu koniczyny białej, która wypełnia wszelkie luki w darni i ocienia glebę.

Pomijając kwestję dosiewu traw, należy uwypuklić, że nowsze doświadczenia przemawiają przeciwko używaniu brony na łąkach i pastwiskach, ograniczając jej użycie do następujących wypadków:

1) jeżeli w szkodliwych rozmiarach rozpowszechnił się mech i zachodzi potrzeba wyrwania go,
2) jeżeli trawy (zwłaszcza kupkówka — Dactylis glomerata) potworzyły kępy, których przecięcie wywoła silniejsze krzewienie się i lepszą zwartość darni,

3) jeżeli wykonano podsiew traw, któremu potrzeba do wzejścia nieco miękkiej ziemi, pobudzonej dostępem powietrza do sprawności. Coraz więcej wprowadza się na łąkach wyrównywanie powierzchni włóką, a w czasie sezonu pasienia rozczesuje się równomiernie po całej powierzchni łajniaki ręcznie szuflą albo specjalną drapaką, lub też brono-włóką, wyplecioną chróstem.

Dalszym ważnym szczegółem jest skaszanie przed osadzeniem nasienia wykłoszonych źdźbeł traw na zjedzonem już pastwisku, którą to czynność najszybciej wykona wysoko nastawiona maszyna-kosiarka. O ile tych źdźbeł jest wiele, zgrabiamy je i otrzymujemy kilka fur drugorzędnego siana dla owiec lub bydła młodocianego. Jeżeli źdźbeł jest niewiele, to pozostając na darni działają korzystnie, powiększając zasób „posypki ochronnej".

Na podstawie korzystnych wyników w doświadczeniach, poczynionych zwłaszcza na glebach torfowych, stosuje się na wiosnę, a także na jesień, wałowanie łąk możliwie ciężkim wałem, przez co wgniata się korzonki uniesione działaniem mrozu. Zarazem powoduje wał podsiąkanie wilgoci i przyczynia się do bujniejszego porostu darni.

Omówiwszy w zarysie podstawowe zabiegi w zakresie uprawy i pielęgnacji łąk i pastwisk, przejdziemy do niezmiernie ważnej, a tak często po macoszemu u nas traktowanej sprawy nawożenia.

Przedwojenne pokolenie rolników, nastawione na intensywne gospodarstwo okopowo-zbożowe, zapomniało prawie o dawnej zasadzie, że „łąka jest matką roli", którą dziś pod bolesnymi ciosami kryzysu znów lepiej zaczynamy rozumieć. Gdybyśmy łąkom i pastwiskom dali choć połowę tych starań, zabiegów i nakładów nawozowych, do stosowania których tak przywykliśmy na polach uprawnych, nasze użytki zielone przedstawiałyby inny obraz i wynagradzałyby rolników obfitym plonem, który, mało będąc narażony na rozmaite szkody (jak n. p. grad) i rozłożony na drugi okres czasu od kwietnia do października, w przecięciu wieloletniem daje przy odpowiedniem fachowem obejściu więcej pewności w plonach i dochodach niż każda nadmierna jednostronność, jaka mści się zawsze w warsztacie rolniczym.

W nawożeniu łąk i pastwisk w wielu wypadkach możnaby na wzór szwajcarski zużytkować pożytecznie gnojownicę i gnojówkę, lecz trzeba równocześnie stosować nawożenie fosforowe, aby wyrównać brak fosforu w gnojówce, powodujący nadmierny porost chwastów, zwłaszcza z rodziny roślin baldaszkowych (n. p. dzika marchew). Najlepiej użyć w tym celu nowy nawóz produkcji krajowej — *supertomasynę.*

Zanim przystąpimy do większych nakładów nawozowych na łąkach i pastwiskach, musimy przedewszystkiem uregulować odpływ wody, aby nawozów „nie topić w błocie".

O ile woda nie wytwarza bagnistości, to często dobór traw lubiących wilgoć, jak mozga trzcinowata (Phalaris arundinacea), Gliceria fluitans i Beckmannia może dać doskonałą łąkę kośną, którą należy kosić bardzo wcześnie, aby mieć paszę niezdrewniałą i obfity drugi i ewtl. nawet trzeci pokos. W odpowiednich warunkach trawy te będą wdzięczne za dawkę nawozów sztucznych.

Wspomniane poprzednio stosowanie obornika i nawozów organicznych działa bardzo dobrze jako ochrona runi, podnieca porost korzeni i ożywia życie bakteryjne gleby, — nie może dawać jednak plonów maksymalnych dla tej prostej przyczyny, że nie daje roślinom tej ilości składników nawozowych, jakie im są do bujnego wzrostu potrzebne. Powinniśmy więc poznać czy to drogą laboratoryjnej-fizjologicznej, czy chemicznej analizy gleby, czy to drogą doświadczenia polowego, potrzeby pokarmowe naszej łąki czy pastwiska. Stwierdziwszy braki składników odżywczych, które prawie wszędzie występują, uzupełniamy je w granicach opłacalności według wskazań chemji rolnej i nauki o nawożeniu. O ile tych braków nawozowych nie uzupełniamy przez dodatek nawozów sztucznych, to prowadzimy gospodarkę rabunkową i powodujemy cofanie się plonów. O zaniedbaniu większości łąk u nas świadczą niezmiernie niskie cyfry przeciętnych plonów siana, które podaje urzędowa statystyka produkcji roślinnej. Większość łąk naszych jest bowiem prawie dziewiczym terenem, który dać może wysokie zwyżki plonów, o ile się niemi należycie zaopiekujemy.

Jeżeli przyjmiemy średni sprzęt siana na 50 q z ha, to zawiera on średnio:

50 kg CaO wapna
100 kg K_2O potasu
30 kg P_2O_5 fosforu
81 kg N azotu

W plonie zabieramy glebie tyle fosforu, co przy średnim sprzęcie pszenicy, natomiast potasu i azotu dwa razy więcej! *Niestety za mało o tem naogół pamiętamy i dlatego zaniedbujemy racjonalne nawożenie łąk i pastwisk.*

Zastosowanie nawozów wapiennych wpływa korzystnie na porost roślin (zwłaszcza motylkowych) oraz na skład paszy i powoduje silniejszy rozwój kośćca u zwierząt gospodarskich. Wszak odporne i użytkowo dzielne rasy powstały właśnie na glebach wapiennych!

Najczęściej spotykamy się z małemi, powtarzanemi co 2—3 lata dawkami 6—10 q, lub przy większym braku wapna 10—15 q na ha mielonego wapna palonego lub podwójnie większą dawką drobno mielonego węglanu wapnia lub marglu. Na niektórych glebach korzystnie działa także odpowiednia dawka wapna defekacyjnego z cukrowni.

Pobocznie dajemy wapno, nawożąc n. p. supertomasyną lub saletrzakiem, w których wapno jest tylko składnikiem dodatkowym. Porą stosowania nawozów wapniowych jest późna jesień i zima.

Ilościowo (procentualnie) w sianie najsilniej występującym składnikiem mineralnym jest potas, który odgrywa doniosłą rolę nietylko przy odżywianiu rośliny przez korzenie, ale jest także według znanych badań *Stoklasy* nieodzownym czynnikiem aktywnym w wymianie materji podczas asymilacji dwutlenku węgla z powietrza i jego przeróbki na węglowodany, dokonywanej w świetle dziennem przez liście rośliny. Ponieważ w strukturze roślin łąkowych ogromną przewagę mają właśnie liście, doniosłość znaczenia potasu jest zrozumiała.

Gleby gliniaste zawierają naogół dosyć dużo potasu, słabiej zatem reagują na nawożenie potasem. Natomiast gleby piaszczyste, a zwłaszcza torfowe są za nawożenie potasem niezmiernie wdzięczne. Z pośród nawozów potasowych zwłaszcza kainit, a częściowo także nawozy azotowe mają to do siebie, że wpływają korzystnie na zasób wilgoci w glebie i uodporniają rośliny przeciwko suszy. Działanie ich jest pod tym względem podobne do działania obornika i kompostu. Ponieważ tych nawozów organicznych mamy zwykle za mało, zwłaszcza w gospodarstwach o dużym areale łąk i pastwisk, stosowanie nawozów pomocniczych potasowych i azotowych staje się w odnośnych warunkach koniecznością.

Ponieważ jeszcze przed wojną oraz w czasach dobrej konjunktury powojennej naogół „nie przekarmialiśmy" nawozami naszych łąk i pastwisk, występuje w wielu miejscach, poza brakiem potasu, także brak fosforu, który nieraz można już na oko rozpoznać po niezdrowo-ciemnej barwie roślin przy nikłym ich poroście. Jeżeli więc stwierdzimy „głód fosforu", trzeba go usunąć przez zastosowanie większej dawki nawozów fosforowych, jak tomasyna lub obecnie — supertomasyna 16% chorzowska w ilości około 300 kg, t. j. około 50 kg P_2O_5 na ha. Naogół jednak lepiej będzie, jeżeli nie doprowadzimy naszych gleb łąkowych do „wygłodzenia fosforowego" lecz zasilać je będziemy w miarę potrzeby regularnemi mniejszemi dawkami fosforu n. p. 25 kg P_2O_5 na ha.

Ponieważ działanie oddawna używanego na łąkach nawozu — tomasyny jest ogólnie znane, ograniczę się do kilku słów o supertomasynie, albowiem jest to nawóz wyrabiany od niedawna przez Państwową Fabrykę Z. A. w Chorzowie z surowców krajowych i ma nas uwolnić od konieczności importu tomasyny.

Supertomasyna jest wyrabiana w dwuch typach. Jeden o 16% P_2O_5, rozpuszczalnego w 2% kwasie cytrynowym, i 30% wapna jest obliczony dla dawkowania go w praktyce rolniczej w ilościach analogicznych do tomasyny zwykłej; drugi typ zawiera wyższy procent kwasu fosforowego, mianowicie 24% P_2O_5 i 40% wapna.

Do wytwarzania supertomasyny użyto piecy elektrycznych (od wytwarzania azotniaku), w których stapia się za pośrednictwem topników alkalicznych fosforyty, o słabo rozpuszczalnym kwasie fosforowym, na kwas łatwo rozpuszczalny i to zupełnie w 2% kwasie cytrynowym oraz w 80% w cytrynianie amonu, czyli rozczynie wyraźnie zasadowym. Rozpuszczalność w zasadowym cytrynianie amonowym

podwyższa wartość nawozową supertomasyny w porównaniu z tomasyną zwykłą i czyni z supertomasyny nawóz uniwersalny, działający dobrze nietylko w warunkach odpowiadających działaniu tomasyny (gleby ciężkie i kwaśnie), ale także superfosfatu (gleby obojętne i zasadowe).

Supertomasyna właściwościami nawozowemi i strukturą jest podobna do oddawna np. w Niemczech używanego „Rhenaniafosfotu", którego zasięg działania jest większy niż u tomasyny, a który zajmuje pośrednie miejsce między tomasyną i superfosfatem.

Nawozy fosforowo-potasowe daje się zwykle końcem zimy lub wczesną wiosną.

Nawożenie fosforowo-potasowe ma doniosłe znaczenie dla mieszanek koniczyn i traw, uprawianych polowo na zieloną paszę lub na siano.

Do rozpowszechnienia się nawożenia fosforowo-potasowego na łąkach, zwłaszcza torfowych przyczynił się wybitny chemik-rolnik prof. *Wagner* z Darmstattu. Zdaniem jego wpływało nawożenie fosforowo-potasowe korzystnie na rozwój roślin motylkowych, które miały w 20%% partycypować w roślinności łąkowej; pobudzone nawożeniem fosforowo-potasowem, miały motylkowe bujnie się rozwinąć i rozkorzenić, przyczem miały za pomocą bakteryj korzonkowo-brodawkowych asymilować z powietrza azot jako niezbędny składnik nawozowy dla traw. Dalsze badania wykazały, że metoda prof. *Wagnera* i jego szkoły nie wszędzie dała dobre wyniki, ponieważ zdarzały się wypadki, że miejscami rośliny motylkowe rozwijały się nadmiernie, przyczem trawy zostały zagłuszone; naodwrót w warunkach niekorzystnych dla roślin motylkowych (a z temi spotykamy się bardzo często), rośliny motylkowe się nie rozwijały, a trawy, cierpiąc na brak azotu, też nie rosły normalnie — i końcowy wynik nie był zadawalający; zdarzało się to nawet nieraz na glebach próchnicznych i torfowych, które teoretycznie są bogate w azot, wymagają jednak często pomimo to nawożenia azotowego, ponieważ azot ich znajduje się w tych wypadkch w formie dla roślin niedostępnej. U prof. Wagnera zachodziły często wypadki, że saletra nie działa, ponieważ ją dawał w małych dawkach i do mieszanek o dużym udziale motylkowych, które ją pobierały nieproduktywnie. Dalsze badania wyjaśniły tę sprawę.

Ponieważ nawożenie wpływa silnie na odmienne ugrupowanie się rozmaitych rodzajów botanicznych flory łąkowej oraz „socjologicznych grup roślin" na łące, pozakładano szereg doświadczeń łąkowo-nawozowych i przekonano się, że w nawożeniu łąk nie wolno grzeszyć jednostronnością nawożenia i że należy narówni z fosforem i potasem przestrzegać zdrowej równowagi pokarmowej i botaniczno-trawoznawczej przez dawki azotu i nawozów organicznych, chcąc otrzymać stałe i równe, a przytem obfite plony.

Przytoczę tu za prof. *Golonką**) zestawienie działania nawożenia na występowanie głównych grup roślin łąkowych (według Klappa).

Ilość łąk badanych	Nawożenie	Trawy %	Motylkowe %	Zioła %
49	Bez nawozu	65,3	7,0	27,7
50	Fosforowo-potasowe	54,8	19,4	25,8
135	Pełne nawożenie mineralne . .	80,4	5,7	13,9
54	P K + azot w postaci amonowej	82,2	5,3	12,5
53	P K + azot w postaci azotniaku	79,8	6,3	13,9
10	Nadmierne nawożenie gospodarskiemi nawozami	23,6	10,4	66,0

W zestawieniu powyższem uderzającym jest wzrost ziół i chwastów do 66% na działkach przenawożonych nawozami gospodarskiemi; natomiast chwasty giną z wzrastającemi dawkami nawozów sztucznych, zwłaszcza azotowych.

Procent motylkowych wzrasta przy nawożeniu fosforowo-potasowym do 19,4%, — maleje zaś przy bujniejszym poroście traw wyższych, spowodowanym nawozami azotowymi. Ilość cenniejszych traw wzrasta na łąkach nawożonych. Dla utrzymania równowagi odczynu gleby powinno się jednak w poszczególnych latach zmieniać nawozy fizjologicznie kwaśne jak siarczan amonowy z alkalicznemi jak azotniak, aby nie spowodować jednostronnego rozwoju traw lubiących odczyn kwaśny, którego oczywiście w nadmiernem stężeniu należy się wystrzegać.

Jeżeli mamy do czynienia z łąką składającą się z niskich traw podrostowych i roślin motylko-

*) Podręcznik uprawy łąk. Toruń 1930, str. 304.

wych, to wystarczyć nam może nawożenie fosforowo-potasowe.

O ile jednak w układzie botanicznym jest stanowcza przewaga wysokich traw nadrostowych, to w większości wypadków, zwłaszcza przy umyślnie w tym celu zestawionych sztucznych mieszankach traw, będzie lepiej ograniczyć nawożenie fosforowo-potasowe do niezbędnego minimum, a stosować specjalnie zwiększone dawki azotu (nie niżej 50 kg N na ha), idąc na produkcję masowych pokosów i intensywnego pastwiska *czysto trawowego*. Nowy ten kierunek jest odmienny od nie wszędzie przydatnej metody prof Wagnera i jest wskazany wszędzie tam, gdzie rozwój motylkowych jest niepewny, a więc n. p. w przeważającej części woj. Poznańskiego, gdzie w gospodarstwie polowem żyto i owies dają pewniejsze wyniki niż koniczyny i inne motylkowe.

Schodzi się tu moment racjonalnego nawożenia z racjonalnym doborem mieszanki traw o dużej masie i taniem nasieniu, o czem poprzednio już była mowa. Taki zespół roślin da w 3—5 lat. napewno więcej niż skomplikowane doktrynerskie mieszanki z rozmaitemi grzebienicami, tomkami i komonicami, których siew jest w stosunku do ich plonów naogół za kosztowny, a których plony wbrew głoszonym teorjom niedość rolniczo nastawionych botaników z biegiem lat przeważnie nie chcą wzrastać.

Pieniężnie rolnik-praktyk często lepiej wychodzi na zaoraniu łąki po 3—8 latach i zasianiu jej ponownie taniemi trawami nadrostowemi jak: kupkówka, kostrzewa łąkowa, rajgras francuski, tymotka, wyczyniec łąkowy z dodatkiem rajgrasu angielskiego, kostrzewy czerwonej, wiechliny łąkowej i kminku, niż na przewadze innych traw kosztowniejszych, a mniej plennych i mniej wdzięcznych za nawożenie azotowe.

Rozsypanie nawozów azotowych dokonuje się przeważnie na wiosnę przed ruszeniem wegetacji, a więc w marcu — kwietniu. Na suchych łąkach całą dawkę azotu daje się odrazu. Na wilgotniejszych lepiej dawać 60% nawozu wiosną, a 40% po zebraniu pierwszego pokosu. Łąki, potrzebujące nawożenia, a ulegające zalewom wiosennym, lepiej nawozić latem po pierwszym pokosie, aby nawóz został wchłonięty przez rośliny i nie uległ wypłukaniu; jest to ważny szczegół podnoszący opłacalność nawożenia!

Co do formy azotu, to z pośród nawozów wyrabianych w Polsce najtaniej wypada obecnie azotniak olejowany, który daje się na *suche* rośliny już pod koniec zimy, aby miał czas się rozłożyć i nie „spalał" roślin w czasie wegetacji. Dawki wahają się od 150 do 400 kg na ha.

Osobne znaczenie ma azotniak pylisty, nieolejowany, którym wypala się młode chwasty na łące w początkach maja. Podobną działalność niszczącą chwasty ma pylista forma kainitu, również silnie działająca na szerokie listki chwastów, dopóki ich tkanka jest delikatna i młoda.

W mokre lata działa specjalnie dobrze siarczan amonowy, dawany w dawkach 120—400 kg na ha, ponieważ rozpuszcza się powoli i działa przez to równomiernie przez okres wegetacji.

Na dawkę latową po pierwszym pokosie nadaje się bardziej od siarczanu amonowego saletrzak w dawkach 80 do 170 kg na ha, a to dlatego, że azot jego jest tylko w połowie w formie amonowej, — w drugiej zaś połowie, mając formę saletrzaną, łatwiej się rozpuszcza i działa nawet przy suchej pogodzie. Co więcej, rośliny nawiezione saletrzakiem idą za wypłókaną deszczami i rosą saletrą w głąb gleby, dosięgając przytem głębszych wilgotniejszych warstw i opierając się lepiej suszy. Stąd to nawożenie azotowe jest także w pewnej mierze ochroną przed zgubnemi skutkami posuchy.

Powiększając przez zastosowanie nawożenia, zwłaszcza azotowego plon trawy i siana oraz ilość zebranych na paszę białka, uniezależniamy się od potrzeby dokupywania białka w formie pasz treściwych, W wielu wypadkach będzie więc ekonomiczniej wydać pieniądz na nawóz, aniżeli na makuch, czy otręby. Decyduje tu oczywiście kalkulacja opłacalności, którą każdy warsztat rolniczy indywidualnie i zależnie od warunków miejscowych przeprowadza.

Zależnie od zasobności nawozowej gleby, zwyżka plonu siana, otrzymywana przez dodatek azotu, jest rozmaita. W doświadczeniach prze-

prowadzonych przez prof. *Golonkę**) wynosi 0,6 do 20 q na hektar, przyczem wahał się wynik 1 kg azotu w podwyżce 0,1 do 64,5 kilogramów siana. Cyfry te świadczą, że w odpowiednich warunkach i przy odpowiedniem zastosowaniu można osiągać wysoką opłacalność nawozów azotowych, gdyż np. największa z powyżej przytoczonych nadwyżkach 64,5 kg siana, licząc chociażby tylko po 6½ grosza, przedstawia poważną wartość 419,25 zł. Cyfry tej oczywiście uogólniać nie można, gdyż wynik nawożenia jest zawsze rzeczą ściśle lokalnych warunków mniej lub więcej podatnych.

W doświadczeniach *Kuhnerta* 1 kg azotu nawozowego wyprodukował:**)

przy nawożeniu wynoszącem 24 kg N na ha — 46 kg siana
" " " 48 " " " " — 57 " "
" " " 72 " " " " — 46 " "

zatem w odnośnych warunkach wystarczyła dawka 24—30 kg N na ha.

O ile wyniki nawożenia łąk mierzemy plonami siana, to do pastwisk stosujemy raczej przyrost żywej wagi lub udój mleka, wyprodukowanego na danej powierzchni pastwiska z hektara. Dla przykładu przytoczę stwierdzenia badaczy zagranicznych *Warmbolda, Hansena i Ewalda***)*, którzy stwierdzili, że 1 kg azotu nawozowego danego na pastwisko produkuje 20—25 kg mleka, przyczem wyższe dawki azotu dawały lepszy wynik. Analogiczne badania *Golonki****)* dały 9,6 do 13,7 kg mleka na pastwisku sztucznem, założonem na lessach.

Wydajność pastwiska mierzy się nietylko udojem mleka, lecz także ilością zwierząt (w przeliczeniu na sztuki dorosłe) i ilością dni pastwiskowych. W opłacalności jest bowiem wielką różnicą, czy na hektarze przegłoduje lato jedna sztuka, czy też wyżywią się dostatnio 3 lub 4 sztuki. Dla pastwiska kalkulacja na nawożenie przedstawia się nieco korzystniej, niż na łąki, ponieważ dajemy około 30% nawozów mniej, ze względu na to, że odchody bydlęce pozostają na pastwisku i powiększają tem samem zasobność nawozową.

Zagadnienie użytków zielonych zyskuje obecnie na znaczeniu i ruch ten zdobywa sobie coraz więcej zwolenników, ponieważ umiejętnie zastosowany wprowadza znaczną obniżkę kosztów produkcji rolnej, która jest czynnikiem podstawowym do wybrnięcia z obecnego kryzysu.

Posunięcia swoje musi dziś rolnik dokładnie przemyśleć z ołówkiem w ręku, mając zawsze na oku całokształt gospodarstwa. Racjonalnie osiągnięta samostarczalność pastewna odgrywa tu doniosłą rolę. Oczywiście trzeba z precyzją dopilnować organizację gospodarstwa pastwiskowego, wczesne zesieczenie, ususzenie i zwózkę siana i potrawu, lub też umiejętne zakiszenie ostatniego pokosu, o ile słota utrudnia dosuszenie. W przekropnych okolicach zawsze warto zastosować odpowiednie regale i rusztowania do siana; jego wyższa jakość wróci sowicie poniesiony nakład na ich budowę.

Zgłębiając problem użytków zielonych, dochodzimy do wniosku, że doniosłość jego dla całokształtu warsztatów rolnych jest ogromna. Odprężając nadmierne nasilenie dotychczasowej intensyfikacji upraw polowych, użytki zielone wprowadzają tak pożądaną dziś ekstensyfikację na odcinku kosztownej robocizny i sprzężaja. Dalej uwalnia się przez wprowadzenie użytków zielonych siły produktywne, które można zużyć do wykonania na dogodnych połaciach sprzętu dwóch żniw w jednym roku np. przez uprawę wyki ozimej lub inkarnatki (na zieloną paszę), a potem jako poplon słonecznik, kukurydzę, brukiew, kapustę pastewną itp.

Rezultatem dalszym jest więc różnorodność i obfitość paszy własnej, a przedewszystkiem duże sprzęty białka wyprodukowanego tanio w własnem gospodarstwie. Z tabelarycznego zestawienia*) dla celów porównawczych przeciętnego

*) Kilka doświadczeń z zakresu stosowania nawozów sztucznych na łąkach i pastwiskach. Poznań 1932, str. 50—51.

**) Z. Golonka. Podręcznik uprawy łąk str. 331.

***) Kilka doświadczeń z zakresu stosowania nawozów sztucznych na łąkach i pastwiskach. Poznań 1932, str. 26.

****) Kilka doświadczeń z zakresu stosowania nawozów sztucznych na łąkach i pastwiskach. Poznań 1932, str. 26.

*) W przytoczonej na wstępie pracy: O rewizję dotychczasowych płodozmianów w związku z tendencją do samostarczalności gospodarstw. Poznań 1933.

nych plonów 59-ciu roślin uprawnych wynika, że produkcja zbóż, na którą większość gospodarstw jest nastawiona, daje stosunkowo najmniejsze sprzęty z hektara zarówno białka, jak i wartości skrobiowych. *Dlatego też jednostronna produkcja zbożowa nie może stanowić punktu wyjścia z obecnego impassu gospodarczego.* Dążyć zatem należy do racjonalnego wybalansowania zachwianej obecnie równowagi warsztatów rolnych, do czego przyczyni się umiejętnie postawiona sprawa użytków zielonych. Wiąże się ona ściśle z zagadnieniami obecnego kryzysu hodowlanego, dla którego głównym problemem jest obecnie obniżenie kosztów produkcji przez zdobycie taniej paszy. Każdy hodowca i żywiciel musi więc poznać gruntownie kwestję użytków zielonych i powinien umieć ją włączyć w całokształt cykliczny organizmu gospodarstwa rolnego. Jeżeli dotąd sprawa użytków zielonych naogół w Polsce za małe zrobiła postępy, to bodaj najważniejszą przyczyną jest niedostateczna znajomość jej istoty u hodowców, którzy mają w ręku władzę nad konsumcją pasz, a za mało posiadają wiadomości z zakresu produkcji i zastosowania pasz własnych.

Dr. Inż. B. Kuryłowicz.

Co winien wiedzieć każdy rolnik o wapnie i wapnowaniu.*)

(Pytania i odpowiedzi).

Część I.

Czy dla każdej gleby wapnowanie jest nieodzownym warunkiem podniesienia jej produktywności?

Niezawsze i nie wszędzie, lecz w naszych warunkach klimatycznych i na naszych glebach w bardzo wielu wypadkach wapnowanie może być przeprowadzono z wielką korzyścią dla gospodarstwa. W każdym bądź razie, korzyści, jakie przynieść może na czas i umiejętnie wykonane wapnowanie gleb, nie są jeszcze dostatecznie doceniane przez szeroki ogół naszych rolników.

Dlaczego w niektórych wypadkach wapnowanie nie przyniosło pożądanego efektu co do zwyżki plonów?

Z całą pewnością odpowiedzieć można, że przedewszystkiem dlatego, że przeprowadzone było nie na czasie i nieumiejętnie.

Czyżby przeprowadzenie wapnowania wymagało od kierownika warsztatu specjalnej wiedzy, podobnie jak jest to niezbędne przy układaniu planu nawożenia pól nawozami pomocniczemi?

Tak jest. Chcąc skutecznie samemu zadecydować o przeprowadzeniu wapnowania bez wskazówek fachowców, trzeba posiadać pewne podstawowe wiadomości, tak o właściwościach poszczególnych form wapna nawozowego, jak również i o charakterze oddziaływania każdej formy wapna na daną glebę i daną roślinę. Na skutek braku tych elementarnych wiadomości, znaczna część rolników praktyków nie docenia do dziś dnia doniosłej roli wapnowania i nie wapnuje wcale, inni zaś — przeprowadziwszy owy zabieg w nieodpowiednich warunkach i bez zachowania pewnej nieodzownej ostrożności — doznają nieraz przykrego zawodu. Stosując „na próbę" jakikolwiek bądź nawóz sztuczny można osiągnąć już to lepsze, już to gorsze wyniki lub nawet nie osiągnąć żadnego efektu. Podobnie rzecz się ma i w wypadku wapnowania. O ile zabieg ten wykonamy umiejętnie i we właściwym czasie — doskonale popłaca, powodując znaczne zwyżki plonów, o tyle wykonany wadliwie — może nie przynieść rolnikowi wymienionych korzyści.

Czyżby te wiadomości, które naogół dzisiaj już rolnik-praktyk posiada o znaczeniu wapnowania gleb, należy jeszcze uważać za niewystarczające?

Naogół poza nielicznemi jednostkami oświeconych rolników, — tak jest w rzeczywistości. Oto przekonywujący przykład. Czy każden rolnik

*) Zgodnie z życzeniem niektórych naszych czytelników (rolników praktyków) od bieżącego N-ru rozpoczynamy druk szeregu popularnych artykułów, obejmujących najważniejsze zagadnienia, z jakiemi styka się praktyka rolnicza. Artykuł niniejszy ujęty jest w formie pytań i odpowiedzi, a to celem tem większego udostępnienia materjału czytelnikom. Redakcja.

ma jasną odpowiedź na następujące zapytanie: jak należy traktować wapnowanie, czy jako nawożenie, czy raczej jako meljorację? Inaczej mówiąc, czy wapnując glebę czynimy to dlatego, aby dostarczyć roślinie niezbędnego składnika dla jej odżywiania lub budowy jej komórek (podobnie jak w wypadku nawozów azotowych, potasowych lub fosforowych), czy też dodatni wpływ wapnowania polega na poprawieniu szeregu właściwości gleby, co *pośrednio* wpływa na wysokość i jakość plonu (podobnie jak uregulowanie stosunków wilgotnościowych gleby przez zdrenowanie pól). Nie popełnimy wielkiego błędu twierdząc, że do dziś dnia wielu rolników praktyków nie portafi dać jasnej odpowiedzi na powyższe pytanie.

Podnosimy ponownie ten moment, że w tym właśnie tkwi przyczyna dla której u nas wapnują pola naogół w niewielu tylko gospodarstwach, zaś tam, gdzie wapnują — niezawsze osiągają należyty efekt. Natomiast w takich krajach, jak Ameryka, Niemcy, Danja i Holandja, gdzie podstawowe wiadomości o istocie działania wapna nawozowego i roli wapnowania znacznie więcej znane są ogółowi gospodarzy — wapnują systematycznie i uzyskują znaczne zwyżki plonów.

A więc, jakąż rolę odgrywa wapno w życiu roślin? W jaki sposób oddziaływuje wapno na roślinę (pośrednio lub bezpośrednio)? Od czego zależy dodatni czy ujemny wpływ tego zabiegu i jakie czynniki decydują o tem?

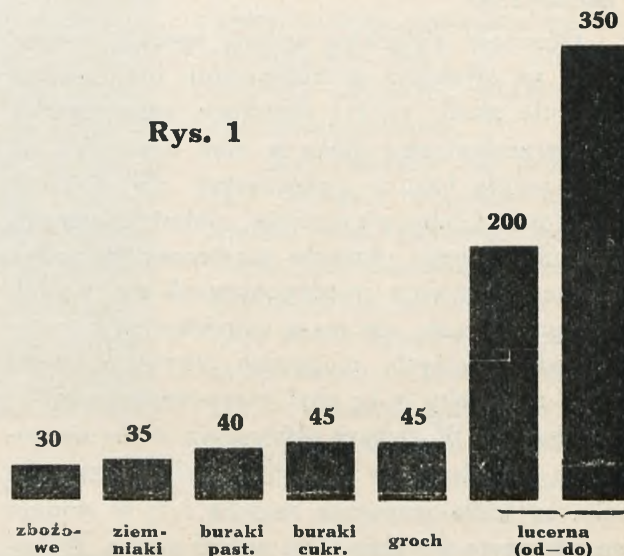
Nie można odpowiedzieć na powyższe pytania w paru słowach. Musimy omówić pokrótce szereg faktów i to najlepiej każdy z osobna.

Czy i w jakim stopniu odgrywa rolę wapno w rozwoju rośliny, jako jej pokarm i składnik budulcowy tkanek?

Pod tym względem rola wapna jest bardzo doniosłą. Wapno jest niezbędnym składnikiem odżywczym i brak jego w glebie uwidacznia się bardzo często już w okresie kiełkowania, mimo pewnych zapasów tego składnika w kiełkującem nasieniu. W dalszym rozwoju rośliny brak wapnia przejawia się nietylko niklejszym rozwojem roślin, ale niekiedy obserwować można objawy zatrucia takich roślin. Wapń odgrywa także ważną rolę przy wytwarzaniu lepiszcza międzykomórkowego.

Jakie ilości związków wapnia pobierają poszczególne rośliny z jednostki powierzchni gleby?

Zawartość tlenku wapnia w popiole jednej i tej samej rośliny ulega bardzo szerokim wahaniom zależnie od charakteru gleby i przebiegu pogody, a więc w ostatecznym wyniku — od stanu uwilgotnienia gleby, ciepłoty glebowej i. t. p. Przeciętnie zaś średni roczny sprzęt poszczególnych roślin uprawnych zabiera z 1 ha powierzchni następujące ilości tlenku wapnia.



Jaki zachodzi stosunek pomiędzy zapotrzebowaniem poszczególnych roślin w wapno a normalnemi zasobami gleb naszych w tenże składnik?

Gleba w swej wietrzejącej masie zawiera zazwyczaj tyle związków wapniowych, że roślina może w zupełności zaspokoić nimi swe potrzeby pokarmowe w stosunku do wapnia. Oprócz tego wnosimy do gleby pewną ilość związków wapniowych w postaci niektórych nawozów pomocniczych jak np. azotniak, saletra wapniowa, saletrzak a następnie supertomasyna, mąka kostna i t. p. Dlatego też, gdy się mówi o nawozach wapniowych, to najczęściej ma się na myśli nie dostarczenie roślinom pokarmu wapniowego, lecz ten dobroczynny wpływ jaki wywiera wapno na glebę, a więc *pośrednio* i na odżywianie roślin.

Na czem polega dobroczynny wpływ wapna na glebę?

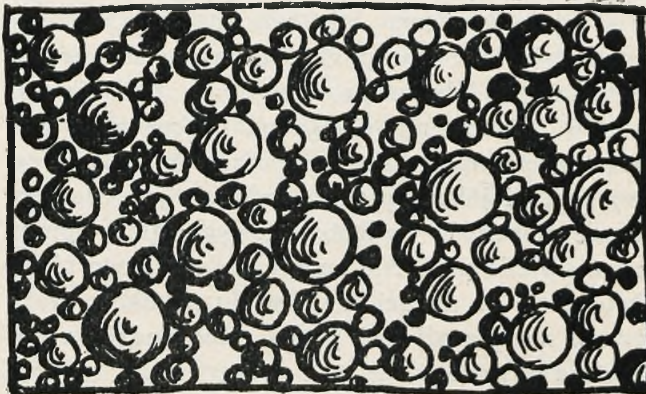
Wapno w glebie odgrywa wielostronną dodatnią, czynność, umożliwiając zachodzenie w niej niezmiernie ważnych procesów biologicznych, fizycznych i chemicznych oraz przyspieszając przebieg tychże procesów. Rozpatrzymy z kolei poszczególne wpływy wapna na życie gleby. A więc przedewszystkiem zastanowimy się nad pytaniem.

Jaki wpływ wywiera wapno na fizykalne właściwości gleby: strukturę, właściwości wodne i powietrzne?

Obecność związków wapnia sprzyja wytwarzaniu się struktury gruzełkowatej; brak wapnia powoduje psucie się tej struktury, zaskorupianie roli i przechodzenie gleby w stan bezstrukturalny, z reguły bardzo niekorzystny dla rozwoju roślinności. Gleby piaszczyste, wskutek luźnego, bezstrukturalnego ułożenia cząsteczek, posiadają znaczne przestwory międzycząsteczkowe, wypełnione powietrzem, nie mają natomiast przestworków włoskowatych, mogących utrzymać wodę (rys. 2 a). Gleby te są zbyt przewiewne i prędko wysychające. W glebach gliniastych, o ile nie posiadają one struktury gruzełkowatej, drobne ziarenka są ściśle zespolone ze sobą i to w stopniu tem większym, im gleba jest więcej suchą. Wskutek takiego ścisłego zespolenia cząstek brak w danej glebie większych przestworów, natomiast przestworki włoskowate — występują tu w nadmiarze. Gleba taka cierpi na brak powietrza, w okresie zaś deszczów — na nadmiar wilgoci.

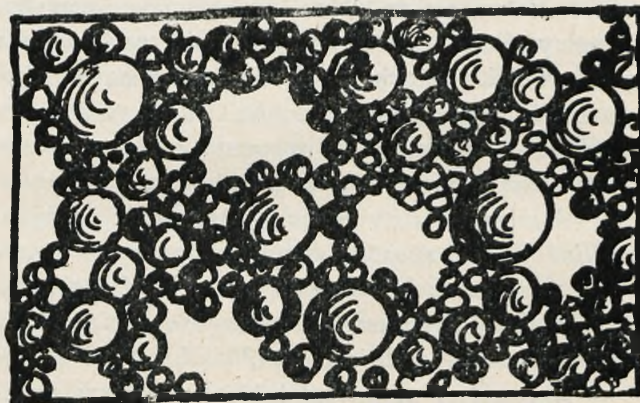
W obu przytoczonych wypadkach istnieje zatem brak korzystnej równowagi między powietrzem a wodą, w obu więc — budowa gleby nie odpowiada wymaganiom, jakie pod tym względem stawiamy dobrej glebie. Przy strukturze gruzełkowatej, pomiędzy ziarenkami tworzącemi gruzełka, znajdują się drobne przestworki włoskowate (rys. 2 b). Gruzełki układają się obok innych podobnych gruzełków, jednak, wskutek różnicy w ich kształcie i wielkości, powstają między niemi wolne przestworki, większe od przestworków międzycząsteczkowych w samych gruzełkach. W ten sposób zbudowana gleba posiada więc zarówno drobne włoskowate kanaliki, służące do utrzymywania wody, jak i większe przestrzenie, w których woda utrzymać się nie może, a której miejsce zajmuje powietrze.

Rys. 2 a.



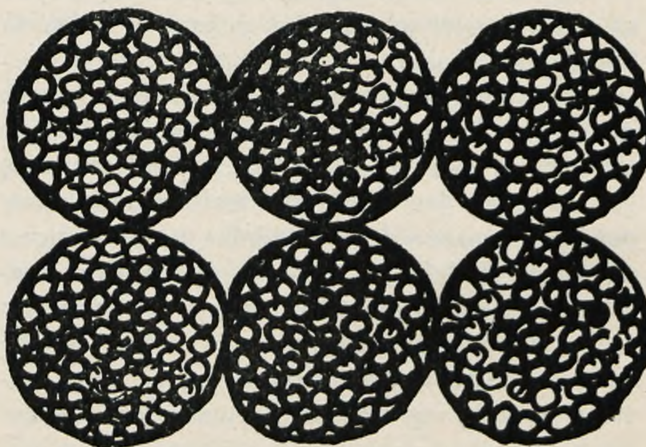
Struktura gleby rozdzielnoziarnista.

Rys. 2 b.



Struktura gleby gruzełkowata.

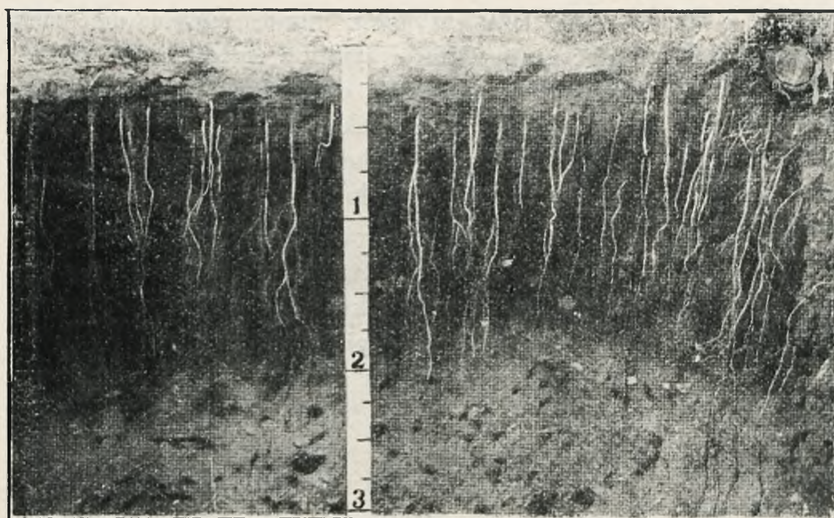
Rys. 2 c.



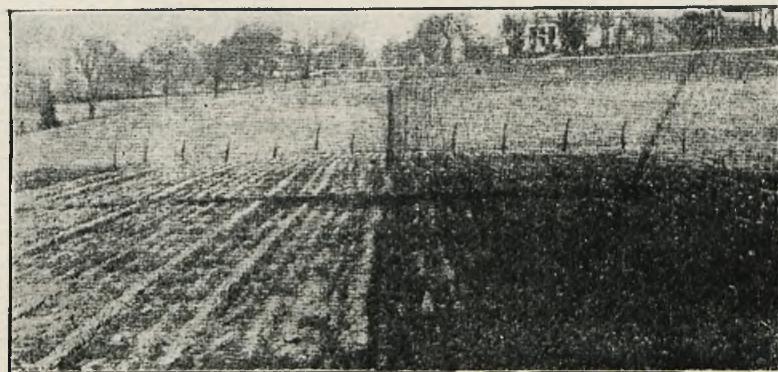
Luźne położenie gruzełek.

Rola w takim stanie jest przepuszczalną dla wody, która z łatwością odpływać może do warstw głębszych po szerszych przestworkach, wytwarzających się pomiędzy gruzełkami. Wapno dodane do gleby (o ile brak jej naturalnych zasobów tego składnika) przyczynia się do wytworzenia struktury gruzełkowatej, a przeto zapewnia najkorzystniejsze warunki przewiewności i wilgotności, co jest jednym z czynników mających dla rozwoju roślin znaczenie dominujące.

Rys. 3.



Rys. 4.



Parcela zwapnowana Parcela niezwapnowana

Na fotografji (3) uwidoczniony jest wpływ wapna na rozwój systemu korzeniowego roślin. Po stronie lewej przedstawione są korzenie roślin rozwijających się na glebach zbitych o złej strukturze, a więc i o złym dopływie powietrza. Natomiast po stronie prawej widzimy system korzeniowy tychże roślin i na tejże glebie, lecz zwapnowanej. Widzimy więc, że wapno sprzyjając wytwarzaniu się dobrej (gruzełkowatej) struktury, umożliwiło dopływ powietrza do głębszych warstw gleby. Przeto korzenie wydłużyły się, wykorzystując naturalne zasoby pokarmowe gleby w stopniu o wiele większym, niż na glebie niewapnowanej.

Na fotografji (4) widzimy, jak wygląda wczesną wiosną ciężka gleba gliniasta zwapnowana i niezwapnowana. Podczas gdy pierwsza już obeschła i nadaje się do uprawy, druga, niezwapnowana — jeszcze jest mokra i wszelka uprawa w tem polu będzie znacznie opóźniona.

Łącznie z osuszającem działaniem wapna podkreślić należy, że utwory glebowe z natury swej suche, jak np. bardzo lekkie gleby piasczyste, o ile zachodzi konieczność ich wapnowania, powinny być nader ostrożnie wapnowane, by przez ten zabieg nie zaakcentować ich suchości. Specjalnie odnosi się to do wapna palonego, które lasując się w glebie, powoduje skrajnie jej przesuszenie. Przy stosowaniu natomiast węglanu wapnia zjawisko podobne zachodzić może tylko w wyjątkowych wypadkach.

W warunkach szerokiej praktyki rolnej, czynnikiem, który najczęściej w rozwoju roślin znajduje się w minimum, jest właśnie niekorzystny układ własności wodnych i powietrznych w roli. Troskliwa uprawa mechaniczna wprawdzie wywołuje tutaj swój dobroczynny wpływ na strukturę roli, lecz w razie braku wapna, ulegać ona

będzie psuciu się i stałemu pogarszaniu, zwłaszcza przy systematycznem stosowaniu nawozów pomocniczych zawierających sód (saletra sodowa) i potas. Racjonalne zastosowanie wapna jest w takich warunkach nieodzownem. Na glebach ciężkich, mało przepuszczalnych wapnowanie jest potężnym czynnikiem, zwiększającym ich przepuszczalność. Jest to zabieg, który w pewnej mierze zastępować może radykalne, ale bardzo kosztowne drenowanie. Zresztą zauważyć trzeba, że samo drenowanie w wielu bardzo wypadkach, bez następnego wapnowania nie jest w pełni skutecznem, bo wprawdzie usunie nadmiar wody i wpuści powietrze do roli, ale nie sprowadzi tych skutków, które związane są z obecnością wapna, jako czynnika oddziaływującego na wszystkie prawie ważniejsze procesy glebowe. Rozpatrzymy obecne te właśnie procesy w łączności z oddziaływaniem na nie wapnowania.

Czy i jaki wpływ wywiera na proces przyswajania fosforu przez roślinę?

Rozpatrzmy tę sprawę przedewszystkiem w związku z tem co powiedzieliśmy wyżej, a mianowicie, że drenowanie niekiedy nie wystarcza i zobaczmy jaki wpływ wywiera wapno na pobieranie związków fosforu na świeżo zdrenowanej roli. Drenowane pola, a więc uprzednio nadmiernie wilgotne, często jako produkt napłukania z sąsiednich wyższych miejsc, zawierają pokaźne ilości związków żelaza, tak że w niektórych wypadkach tworzą się gniazda minerałów fosforowo-żelazowych, t. zw. wiwianitów. Zachodzi to zwłaszcza na rolach podtorfiałych lub torfowiskach, na których żelazo zostaje napłukiwane, a fosfór gromadzi się jako produkt rozkładu masy roślinnej tych torfowisk. Fosfór w połączeniu z żelazem zostaje zupełnie unieprzystępniony dla korzeni roślinnych, nie odgrywa więc roli w ich żywieniu się. Przejście więc fosforu w te połączenia uważać należy za stratę jego dla roślinności.

Obecność wapna w glebie może wywołać takie zmiany, w następstwie których trudnorozpuszczalne fosforany przemieniają się częściowo w formę więcej przyswajalną dla roślin. Stwierdzono w doświadczeniach, że gleby zasobniejsze w składniki zasadowe, głównie wapno, wykazywały przy równych pozostałych warunkach, wyższą przyswajalność fosforu.

Wskazówka ta jest słuszną tylko dla warunków racjonalnego nienadmiernego stosowania wapna. Wtedy wapnowanie zwiększa aktywność nawozów fosforowych. W razie jednakowoż nadmiernego wapnowania roli, wystąpić może deprymujący efekt spowodowany obniżeniem rozpuszczalności fosforanów w obecności nadmiaru wapna.

W każdym bądź razie, mniemanie wielu praktyków-rolników, jakoby wapno musiało bezwarunkowo wpływać obniżającą na przyswajalność fosforu ze wszystkich fosforanów — jest niedostatecznie uzasadnione, na co wskazują odnośne dane doświadczalne.

Jeżeli chodzi o fosforany trudnorozpuszczalne, jak np. fosforan trójwapniowy (fosforyty), to istotnie obecność pokaźniejszych ilości wapna w glebie utrudnia rozpuszczalność tej soli, a więc i wykorzystanie przez rośliny fosforu z trójwapniowego fosforanu. Natomiast zastosowanie na glebach zasobnych w wapno fosforanu jednowapniowego (superfosfat), prowadzi do utworzenia w glebie przedewszystkiem fosforanu dwuwapniowego w stanie bardzo równomiernego rozdzielenia w warstwie ornej.

Fosfór fosforanu dwuwapniowego jest nader łatwo pobierany przez rośliny. Tym się tłumaczy, że na glebach o odczynie obojętnym, tembardziej — alkalicznym — ze wszystkich nawozów fosforowych, łatworozpuszczalnych w wodzie superfosfat oraz zbliżona pod względem rozpuszczalności supertomasyna, wykazują maximum działania, pozostałe zaś nawozy fosforowe, w tych warunkach odczynowych, nigdy mu nie dorównają.

Podnieść należy, że jeżeli przy zetknięciu się jednowapniowego fosforanu (superfosfat) z nadmiarem wapna palonego (wapno gryzące) zachodzi obawa utworzenia się, w wyniku ostatecznym, trudnorozpuszczalnego fosforanu trójwapniowego, o tyle pod wpływem węglanu wapnia (kamień wapienny lub wapno łąkowe) fosforan jednowapniowy przetwarza się w fosforan dwuwapniowy, który następnie nie reaguje już z nadmiarem węglanu wapniowego*).

*) Austin. Soil Science XXIV. 1911.

Jakie są inne chemiczne wpływy wapna?

Substancja organiczna gleby, próchnica, pod wpływem wapna (byle nie nadmiernych ilości!) szybciej się mineralizują, przyczem powstające równocześnie kwasy organiczne ulegają zobojętnieniu i nie hamują przeto dalszego rozkładu próchnicy. W związku z tym proces mineralizacji organicznego azotu i fosforu, a więc przejście tych składników w formę przyswajalną dla roślin, — odbywa się również w tempie przyspieszonem.

Oprócz wymienionych wyżej chemicznych wpływów związków wapnia, bardzo ważną rolę odgrywa wapno w sprawie zniesienia szkodliwych wpływów kwaśnego odczyn roztworu glebowego. Ta strona działania wapna bodajże najwięcej jest znaną i dlatego prawie wyłącznie pod tym kątem widzenia rozpatrywana jest sprawa wapnowania gleb w szerokiej praktyce rolniczej. Tymczasem, jak już widzieliśmy z powyższego i jak zobaczymy dalej, rola wapna w glebie jest bardzo wielostronna. Zdarza się często, że gleba nie wykazująca odczynu kwaśnego, mimo to wymaga wapnowania.

Jaki wpływ wywiera wapno na związki potasu? Czy słuszne jest przysłowie „Wapno bogaci ojców — a uboży synów"?

Wprowadzenie wapna do roli powodować może uruchomione z niektórych jej składników połączeń potasowych, które wtedy mogą być przez rośliny pobrane. Ponieważ wapno racjonalnie użyte sprowadza lepsze wykorzystanie normalnych zasobów pokarmowych gleby przez zwiększenie plonów, przeto tem samem sprawia, że gleby wapnowane po pewnym czasie wymagają intensywniejszego nawożenia. Innemi słowy — wapnowanie powoduje zwiększenie obrotu kapitału włożonego w ziemię. Przysłowie o „bogaceniu ojców" i „ubożeniu synów" miałoby więc pewną słuszność wyłącznie w warunkach gospodarstwa typu pierwotnego, kiedy eksploatowało się gleby, nie troszcząc się o poprawienie jej żyzności. W warunkach gospodarstw obecnych (intensywnych) powyższy pogląd jest mylny.

Na ten temat w znanej książce J. Turnau „Uprawa roli i roślin" czytamy co następuje:

„Przez uruchomienie pokarmów roślinnych, przez przyśpieszenie rozkładu nawozu organicznego, oraz przez przyśpieszenie procesu wietrzenia — a temsamem przez spowodowanie lepszych urodzajów, wapno sprawia, że gleby wapnowane (lub wapienne) częstszego wymagają nawożenia. Gdyby obfitsze, częstsze nawożenie nie szło w parze z wapnowaniem, doprowadzilibyśmy, w zamian za chwilowe większe zyski, spowodowane lepszemi urodzajami, do późniejszego wyjałowienia i w następstwie do gorszych późniejszych plonów aniżeli bez wapnowania".

Jaki wpływ wywiera wapno na mikrobiologiczne procesy zachodzące w glebie?

Krótko da się powiedzieć, iż wszystkie korzystne i ważne procesy biologiczne nie zachodzą w glebie bezwapiennej, natomiast bardzo silnie wzmagają swą czynność po dodaniu do gleby wapna.

Dlatego też najlepsze nasze gleby, o bujnym przebiegu w nich procesów mikrobiologicznych, są zawsze z natury zasobne w wapno. Widzimy to na czarnoziemiach podolskich i wołyńskich. Podobne warunki zachodzą na bogatych ziemiach ogrodowych i kompostowych. Jeśli gleba staje się bezwapienną, to przewidywać trzeba, że musi to być związane z obniżeniem jej biologicznej sprawności. W miarę odwapniania się gleby, obniża się ilość pożytecznych drobnoustrojów — bakterji, a w ich miejsce poczynają zyskiwać przewagę grzybki.

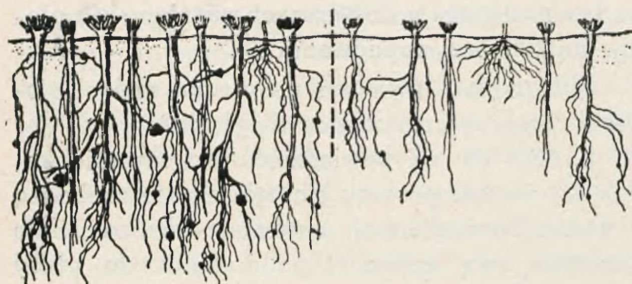
Dane doświadczalne pozwalają twierdzić, że tak pożądany, a znany każdemu rolnikowi, proces nitrifikacji, bez obecności wapna w glebie zachodzić nie może.

Co się tyczy procesów asymilacji wolnego azotu przez drobnoustroje, to również na podstawie doświadczeń stwierdzić można dodatnie skutki wapnowania na przebieg tych procesów. Ilość bulwek korzeniowych u roślin motylkowych wzrasta przy wapnowaniu. Widzimy to na załączonej fotografji. **(Patrz rys. 5 na str. 220)**

Należy podnieść jeszcze jeden bardzo ważny moment. Drobnoustroje, znajdując, przez dodatek wapna do gleby, dogodniejsze dla swego rozwoju warunki, pobierać mogą z gleby związki mineralne trudno rozpuszczalne i wskutek tego nieprzystępne dla roślinności. Przy obumieraniu drobnoustrojów nagromadzone w ich ciałach

składniki pokarmowe przechodzą w formę pobieralną przez rośliny. W danym razie rola drobnoustrojów polegać będzie na przeprowadzeniu mineralnych trudno-rozpuszczalnych składników w formę łatwiej przystępną dla roślin.

Rys. 5.



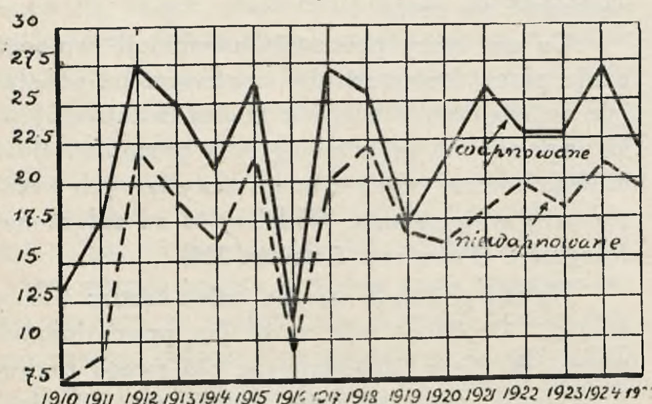
Rozwój bulwek korzeniowych u roślin motylkowych

korzenie roślin z parceli wapnowanej | korzenie roślin z parceli niewapnowanej

Przyjmując pod uwagę powyżej omówione wpływy wapna, w jakim stopniu wapnowania może podnieść plony poszczególnych roślin?

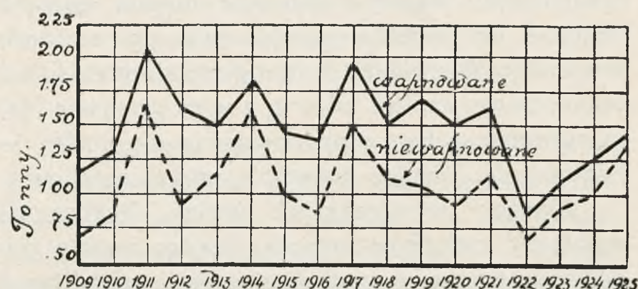
Rozpatrzmy to na kilku konkretnych przykładach. Na załączonym wykresie przedstawione są plony pszenicy uzyskane na polu doświadczalnem stacji Knoxville w czasokresie od 1904 do 1925, a więc w przeciągu 21 lat.

Rys. 6.



Następny wykres uwidacznia różnicę co do zbioru siana na parcelach wapnowanych i niewapnowanych na polach tejże stacji w latach 1909 do 1925.

Rys. 7.



W krańcowych wypadkach, kiedy gleba jest bardzo zubożona w wapno, po zwapnowaniu uzyskujemy zwyżki plonów jeszcze większe. Na załączonym rysunku **(patrz rys. 8 na str. 221)** widzimy różnicę w plonach siana uzyskaną po zwapnieniu gruntu gliniasto - piaszczystego zubożonego w wapno.

Analogiczne zwyżki osiągać możemy przez wapnowanie bardzo silnie odwapnionych pól przy uprawie zbożowych, okopowych i motylkowych.

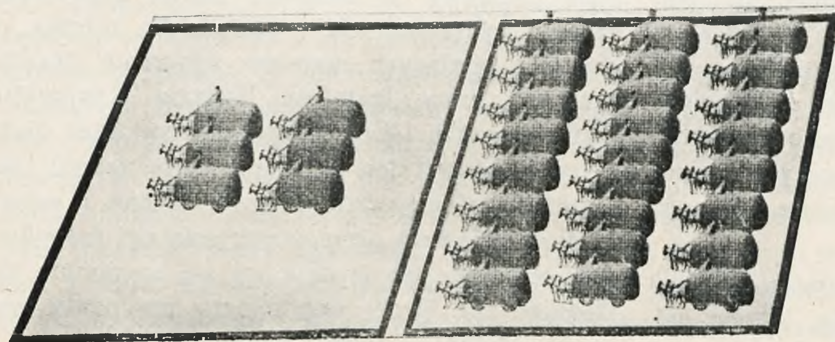
Do tego dodać należy, że zmiany jakie zachodzą pod wpływem wapnowania w budowie samych roślin, w ilości i jakości ich połączeń organicznych i mineralnych, mają doniosłe znaczenie zarówno dla samych roślin, jak i dla zwierząt i ludzi spożywających następnie te rośliny.

Ponieważ pobierany przez rośliny wapień, gromadzi się przedewszystkiem w słomie roślin, stąd pastwiska i siana gleb wapiennych mają specjalnie doniosłe znaczenie dla zwierząt, zwłaszcza młodych. Wychodowane na takich bogatych w wapno polach zwierzęta odznaczają się mocną, dobrze rozwiniętą budową kręgosłupa. Przeciwnie, zwierzęta karmione paszami ubogiemi w wapień odznaczają się wątłym i słabym rozwojem kręgosłupa.

Czy jest celowem stosować gipsowanie gleb?

Wapień podany w formie gipsu niekiedy nietylko że nie wywołuje wszystkich wyżej wyszczególnionych korzystnych rezultatów, ale nawet w pewnych wypadkach oddziaływać może szkodliwie na wzrost roślin.

Rys. 8.



Parcela niewapnowana 6 wozów siana. Parcela wapnowana 25 wozów siana.

Na czem polega ewentualny szkodliwy wpływ gipsu?

Wypadki takie zachodzić będą na glebach kwaśnych; przy rozkładzie gipsu wapień w nim zawarty zostaje pochłonięty przez części glebowe, przy jednoczesnem uwolnieniu mocnego kwasu siarkowego; ten ostatni bardzo ujemnie wpływać może na rozwój roślinności. Nawet na glebach niekwaśnych, gdzie ujemne oddziaływanie resztek kwasu siarkowego nie będzie występować gipsowanie nie sprowadzi dodatniego wpływu na całokształt wszystkich tych procesów glebowych, które wymagają dla swego pobudzenia oraz przyspieszenia obecności związków zasadowych. Przedewszystkiem tyczy się to wszystkich wspomnianych pożytecznych procesów mikrobiologicznych (amonifikacja, nitrifikacja, utrwalenie azotu z powietrza i t. p.). (D. c. n.)

Szczęsny Jaxa-Bykowski.

Na marginesie pewnej publikacji dotyczącej statystyki nawozowej.

Liczni autorowie na łamach „Nawozów Sztucznych", zwracali niejednokrotnie uwagę na znaczenie momentu psychicznego w generalnem ustosunkowaniu się rolników do zagadnienia nawozowego. Uwagi te wychodziły przedewszystkiem z pod pióra pp. praktyków (p. Prezesa Turno, p. Dyr. Gutsche, p. Zdzisława Droste z Uchorowa i innych). Autorowie stwierdzili jednomyślnie, że „podmiot" kryzysu — rolnik, reaguje dziś specjalnie żywo na argumenty, uzasadniając celowość zredukowania płaszczyzn stycznych pomiędzy warsztatem a światem zewnętrznym. Takie nastawienia stwarza podatny grunt do sympatycznego przyjmowania artykułów, wiadomości, notatek prasowych oraz obliczeń „statystycznych", które stają się pozornym fundamentem pod opinję stanowiącą wypadkową, nietyle rozumowań ścisłych, co refleksów nastrojowych!

Nie zawahałem się umieścić cudzysłowa w uprzedniem zdaniu przy określeniu tak, zdawałoby się, ścisłem, bowiem *właśnie* statystyka nawozowa, na niedokładność której zwracał uwagę p. Prof. Dr. Wiktor Schramm*), staje się źródłem błędnych wiadomości, kładzie specjalnie ciemny retusz na obraz rzeczywistości kryzysowej! *Taki retusz — czasem pożyteczny w mojem pojęciu dla celów taktycznych, kryje w sobie momenty wręcz niebezpieczne z chwilą, gdy z płaszczyzny taktyczno-djalektycznej przenoszony jest w płaszczyznę realnego układu stosunku, leżącego u podstawy systemu gospodarowania, nieobojętnego tak dla interesów indywidualnych, jak i państwowych.*

Daleki jestem od ambicji sprostowania wszystkich od lat już w tym dziale statystyki powtarzających się błędów; zwrócił przecież na nie uwagę Prof. Schramm, poddając właściwej sobie wnikliwej analizie przyczyny leżące u podstawy błędnych obliczeń Że się jednak pomimo tego ukazują w dalszym ciągu publikacje w których stare błędy wypływają już w formie wniosków, że są podchwytywane przez, siłą rzeczy

*) Dr. Wiktor Schramm. Prof. Uniwer. Pozn. „Ceny nawozów sztucznych". Poznań 1933 r.

bezkrytyczną w tym wypadku, prasą codzienną, przeto postaram się odtworzyć genezę tej pomyłki.

Czynię to ze znaczną dozą nieśmiałości, bowiem źródła szukać należy aż w ...Głównym Urzędzie Statystycznym, za którym poszedł Instytut Badań Konjunktur Gospodarczych i Cen, a w ślad zatem tak poważni autorowie, jak: pp. Stefanja i Józef Poniatowscy.**)

W czasie t. zw. „Tygodnia Rolniczego" wysunięto między innemi, twierdzenie, jakoby nawozy sztuczne podrożały w stosunku do cen z roku 1927 o 13%. Autorowie tego twierdzenia łegitymowali się prasą codzienną, a nawet częściowo fachową. Prasa z kolei wskazała na Główny Urząd Statystyczny, jako źródło tej wiadomości, źródło najbardziej, zdawałoby się, kompetentne, bo urzędowe.

Bliższe badania w tym względzie pozwoliły dotrzeć do błędu w metodzie obliczeń używanej przez G. U. S. *Dla przedstawienia cen nawozów sztucznych wogóle, G. U. S. przyjmuje średnią cenę soli potasowych i superfosfatu w workach. Podstawa absolutnie błędna! Nie uwzględnia się w niej nietylko pozycyj kosztów transportu, skont kasowych i t. p., ale, co najważniejsze, pomija się grupę nawozów azotowych, które w ostatnich zwłaszcza latach stanowią gros konsumcji nawozowej naszego rolnictwa.*

Błędna metoda prowadzi, rzecz jasna, do błędnych wniosków. Gdy je popełnia jednostka w kalkulacjach indywidualnych, to korektorem (przeważnie bardzo bezwzględnym), jest życie. *Gdy natomiast myli się instytucja urzędowa* (w danym wypadku G. U. S.) — *to koszta korekty ponosi: 1. interes polityki* gospodarczej jako całość, 2. *autorytet reprezentacyj, posługujących się tym materjałem, 3. interes jednostki.* Stąd wniosek, że *warto* aby metoda obliczeń nawozowych G. U. S. poddana została zasadniczej rewizji; jakiej i w jakim kierunku, o tem pozwolę sobie skreślić słów parę w dalszym ciągu niniejszego artykułu.

O ile publikacje G. U. S. dają przedewszystkiem podstawę do dalszych badań porównawczych i syntetycznych, a przeto dla rolnika — praktyka mających mniejsze znaczenie praktyczne, to prace Instytutu Badania Konjunktur Gospodarczych i Cen traktowane są przez niego (a przedewszystkiem przez prasę codzienną) jako materjał orjentacyjny, *którym można i należy kierować się przy ocenie rzeczywistości gospodarczej.* Dlatego też wydaje mi się specjalnie zasługującą na uwagę wspomniana uprzednio praca pp. Stefanji i Józefa Poniatowskich.

Autorowie są znani. Ich gruntowość i ścisły objektywizm nie podlega i nie może podlegać najmniejszej wątpliwości. Jednak „grzech pierworodny", tkwiący w błędnej metodzie G. U. S., daje się odczuć w szeregu ustępach tej pracy. Pozwolę więc sobie, jako nie pierwszy rok ze sprawami statystyki nawozowej związany — omówić parę momentów, nieobojętnych, zdaniem mojem, zarówno w odniesieniu do refleksów, które praca pp. Poniatowskich mogła (względnie może) wywołać, jak i dla przyszłych publikacyj *w zakresie statystyki nawozowej, której znaczenie dla gruntowności wniosków o charakterze ogólno-rolniczym — wzrasta w stosunku proporcjonalnym do natężenia kryzysu w produkcji rolnej.*

W pracy pp. Poniatowskich specjalnie cenną jest dyspozycja, która oddzielnie ujmuje metodę, jaką Szanowni Autorowie się posługują w swych zestawieniach. Gdby G. U. S. podawał również w swych obliczeniach metodę, na której się opierał, to niewątpliwie błąd, o którym na wstępie wspomniałem, pokutowałby znacznie krócej na łamach prasy, a co ważniejsze w szerokiej opinji społeczeństwa rolniczego.

Dyspozycja zastosowana przez pp. Poniatowskich ułatwia stwierdzenie następujących mylnych — zdaniem mojem — założeń, wynikających oczywiście z winy źródła. Tak więc: — supertomasyna nie jest wyrabiana z żużli Thomasa, lecz z fosforytów drogą stopienia z alkalicznemi topnikami. Stąd uważać należy na błędne zaliczenie P_2O_5 sprzedanego w supertomasynie do grupy P_2O_5, sprowadzanego w importowanej toma-

**) Stefanja i Józef Poniatowscy": Zużycie nawozów sztucznych w sezonach wiosennych 1931/32, jesiennym 1932, wiosennym 1932/33. Odbitka z zeszytu 3 tomu II kwartalnika". Prace Instytut. Bad. Konjunktur gosp. i cen.

synie. Pozatem należy rozważyć, że konsumcja P_2O_5 w supertomasynie w sezonie wiosennym roku bieżącego wynosiła 185, a nie 168 tonn, jak to Szan. Autorowie podają; 2. nie uwzględniono różnic powstałych dzięki wkalkulowaniu przez przemysł azotowy kosztów transportu do stacji odbiorczej w cenę nawozów (do jesieni 1931 odbiorca oddzielnie opłacał transport); 3. przyjęto jako wiosenny sezon nawozowy listopad-kwiecień, a jako jesienny maj-październik. *Podział na sezony nawozowe wynikać powinien, zdaniem mojem, z faktycznego sezonowego zróżniczkowania popytu na poszczególne rodzaje nawozów w zależności od ich przeznaczenia.* Należałoby więc tu raczej przyjąć sezon wiosenny jako okres od 1 listopada do 15 czerwca, a jesienny — od 15 czerwca do 1 listopada. Tak np. jeszcze do połowy czerwca rolnicy pokrywają swe zapotrzebowanie na nawozy „pogłówne" (saletry na buraki); w sezonowym podziale przyjętym w wspomnianej pracy, saletry — nawozy *niezalecane i rzadko używane jako jesienne,* trafiły właśnie do tej grupy, co jest sprzecznem zarówno z praktyką życiową, jak i celowością techniczną. Pozatem trudno pogodzić się z przekonaniem wyrażonem przez Szan. Autorów, że siarczan amonu i wapnamon są nawozami dostatecznie łatwo rozpuszczalnemi dla stosowania pogłównego na wiosnę. Z wnioskiem tym o tyle trudno będzie się zgodzić praktykom, że *właśnie* te nawozy *nie są zalecane do pogłównego stosowania!* 4. W przeciwieństwie do przyjętego przez Instytut wskaźnika dla zbóż i ziemiopłodów z roku 1928, jako podstawy porównawczej (= 100), — Szanowni Autorowie używają dla zobrazowania ruchu cen nawozów — podstawowego wskaźnika 1927/28 — 1929/30. Gdy zważymy że najistotniejszym z punktu widzenia rolnika sprawdzianem jego siły nabywczej w stosunku do nawozów jest cena ziemiopłodów, to tem konieczniejszem dla zachowania objektywnej równowagi jego sądu, staje się stosowanie tych samych podstaw porównawczych zarówno dla nawozów, jak i dla ziemiopłodów. W przeciwnym razie operujemy nierównemi miernikami, a stąd wszelkie na tej podstawie budowane wnioski porównawcze — stają się błędnemi. Należałoby więc, co mi się wydaje najsłuszniejszem — przyjąć jako podstawę zarówno dla nawozów, jak dla ziemiopłodów rok gospodarczy 1927/28, w którym ceny obydwóch przeciwstawianych grup, osiągnęły naogół punkt szczytowy. Operowanie w obliczeniach nawozowych rokiem gospodarczym, a *nie* kalendarzowym wydaje się wskazanem również z uwagi na rolnika, dla którego tak ze względów książkowych, jak i technicznych, ten ostatni jest raczej konwencjonalną miarą czasu, a nie zamknięciem cyklu jego czynności. 5. W tablicach, stanowiących uzupełnienie pracy pp. Poniatowskich, poza liczbowemi konsekwencjami wyżej omówionych założeń, znajdujemy mniej dla praktyka zrozumiały podział nawozów oraz częściowo odmienną, niż ją dziś używamy, terminologję nawozową. Tak np. „saletra wapniakowa", a nie „saletrzak", grupa „azotanów", grupa „soli amonowych", „cjanamid".

Specjalnie w odniesieniu do terminu „saletra wapniakowa" (zamiast „saletrzak") nadmienić należy, że praktyka rolnicza już na samym początku, gdy ten nawóz pojawił się na rynku — *podnosiła z całym naciskiem* niecelowość, a poniekąd nawet i szkodliwość użycia nazwy „saletra wapniakowa", albowiem przeciętny rolnik naogół *nie orjentował się, czy i jaka istnieje różnica pomiędzy właściwą saletrą wapniową, a nową mieszanką pod nazwą „saletra wapniakowa".* Państwowe fabryki związków azotowych, zgodnie z opinją rolnictwa praktycznego, bardzo szybko odstąpiły od wspomnianej nazwy, wprowadzając bardzo szczęśliwe i trafne określenie tej mieszanki, a mianowicie „saletrzak".

Kiedy więc obecnie w poważnem sprawozdaniu naukowem spotykamy zarzuconą i nieracjonalną nazwę „saletra wapniakowa" — to, pomimo woli — nasuwa się przypuszczenie, że *właściwe źródła,* z których należałoby w danym wypadku czerpać informacje, nie zostały odpowiednio przez Szan. Autorów wyzyskane!

Użycie określeń dla poszczególnych grup nawozów azotowych takich jak grupa „azotanów", grupa „soli amonowych", a tem bardziej „cjanamid" (notabene, zdaje się, że należałoby już

raczej użyć tu określenia cjanamid wapniowy) — już samo przez się stanowi o tem, że rolnik-praktyk z materjału tego *nie będzie* mógł skorzystać. Można wiedzieć i mieć duże doświadczenie co do właściwości i czasu racjonalnego zastowania, naprzykład azotniaku, ale mój Boże, czy to każdy z rolników-praktyków koniecznie musi wiedzieć że chemiczna nazwa azotniaku jest „cjanamid" wapniowy!?! Skoro tego nie będzie wiedział — to nie dziwmy się jeżeli przeglądając omawianą publikację Szan. Autorów — pomyśli sobie że pod rubryką „cjanamid (azotniak)". Wykazane są liczby sumarycznej konsumcji *dwóch nawozów:* — znanego jemu azotniaku i jakiegoś nieznanego mu „cjanamid'u"! Stąd, w konsekwencji powstają pewne rozbieżności obliczeniowe.

Biorę dla przykładu z podanej przez Szan. Autorów Tabl. I. zatytułowanej „Sprzedaż krajowa azotu w nawozach sztucznych" — pierwszą rubrykę poziomą; opieram się na danych w tej rubryce przytoczonych i obliczam tonnaż N w azotanach to jest N saletry sodowej zagranicznej (krajowej wówczas nie było), saletry wapniowej oraz połowę saletry amonowej, nitrofosu i saletry wapniakowej (saletrzaku)

Nawóz	Ton N (Azotu)	
saletra sodowa zagraniczna	14911	
„ wapniowa	4517	
„ amonowa	336	(½—672)
nitrofos	935	(½—1870)
saletra wapniakowa (saletrzak)	2	(½—4)
Łącznie	20701	

Tymczasem w obliczeniach Szan. Autorów suma wynosi nie 20701 tonn, lecz 20634 tonny. Podług tejże rubryki tonnaż sprzedaży N w solach amonowych winien wynosić 4960, a nie jak podano 5111 tonn. Przytaczam z uwagi na ramy artykułu i dla przykładu wynik tylko jednego przeliczenia, zachowują podział przyjęty przez Szan. Autorów; nie chodzi mi tu bowiem w najmniejszym stopniu o kwestjonowanie matematycznej ścisłości obliczeń omawianej pracy. Mówię tu tylko o błędnej metodzie, wynikającej niewątpliwie wyłącznie z niezależnych od Szan. Autorów błędów źródłowych, o których uprzednio pozwoliłem sobie wspomnieć.

Krótkie omówienie pracy pp. Poniatowskich uważałem za celowe z uwagi na konieczność przyjęcia takiej metody obliczeń w statystyce nawozowej, któraby z najmniejszem ryzykiem możliwości odchylenia od objektywnie sprawiedliwego potraktowania tematu, odtworzyłaby istotny stan rzeczy w produkcji, konsumcji, zróżniczkowaniu oraz ruchu cen nawozów.

Taką metodą może być sposób obliczenia przyjęty w cytowanej uprzednio pracy Prof. Dr. Schramma oraz w broszurze Dr. K. Celichowskiego i Doc. Dr. Konopińskiego*).Elementy tych obliczeń są następujące:

1. Ceny fabryczne, z wkalkulowanemi uzupełnieniami (koszta transportu, w razie gdy je dana fabryka ponosi; skonto kasowe — wrazie gdy je dana fabryka udziela, koszt podstawiania wagonów ewent. inne bonifikaty).

2. Cena jednostki składnika pokarmowego dla każdego rodzaju nawozu. Koniecznem jest to ze względu na różną zawartość ilościową składnika w różnych nawozach, jak również z uwagi na różną cenę tego samego składnika w różnych nawozach.

3. Cena przeciętna danego nawozu w danym roku gospodarczym, obliczona na podstawie średniej cen w sezonach jesiennym i wiosennym.

4. Wartość pieniężna całości użytych w danym roku gospodarczym nawozów azotowych + fosforowych + potasowych.

5. Mając ilość i cenę (miernik — składnik pokarmowy) zużytych nawozów — uzyskujemy sumę pieniężną za całość zużytych przez rolnictwo wszystkich nawozów w takiem ułożeniu co do grup jak i rodzajów różnych nawozów sztucznych, jak je konsumcja fakyczna wskazuje. Otrzymamy cenę za jednostkę nawozu faktycznie zużytego, a stosunek tychże cen za poszczególne okresy staje się faktycznym dowodem tego, czy nawożenie staniało, czy też podrożało i w jakim procencie w stosunku do tego lub innego roku gospodadrczego, przyjętego jako podstawa porównawcza.

Metoda ta zastosowana z uwzględnieniem wszystkich momentów, które pozwoliłem sobie

*) Dr. K. Celichowski i Doc. Dr. Konopiński. „O ściślejszą selekcję materjału dowodowegoprzy ocenie rozpiętości cen produktów rolniczych i przemysłowych". Poznań 1933, Druk. „Dziennika Pozn.".

Tablica I. Konsumcja nawozó w latach 1927—1932

	Azotniak mielony olejowany 21,5% w ton. N	Azotniak mielony nieolej. 21 wzgl. 19% w ton. N	Azotniak mielony olejowany 16% w ton. N	Azotniak granulow. 22,5% w ton. N	Nitrofos 15,5% w ton. N	Nitrofos 10% w ton. N	Siarczan amonu w ton. N	S ra so a w N	Saletrzak 15,5% w ton. N	Saletra wapniowa 15,5% w ton. N	Wapnamon 16% w ton N	Saletra chilijska w ton. N	Saletra amonowa 35% w ton. N	Kainit krajowy w ton K_2O	Sól potasowa krajowa w ton K_2O	Sól potasowa zagraniczna w ton. K_2O	Superfosfat w ton P_2O_5	Tomasówka w ton. P_2O_5
Rok gospodarczy 1927/28 . . .	26 578,4	--	—	1 256,2	855	—	4 221		—	905	—	10 278	2 300	10 841	27 467	30 856	40 773	32 957
„ „ 1928/29 . . .	26 869	—	—	2 390,1	1 853,2	—	3 687		—	4 517	—	14 911	672	13 619	23 604	51 818	52 673	46 469
„ „ 1929/30 . . .	19 729,7	—	—	1 829,2	1 635	—	3 566	,4	—	5 669	—	5 067	211	10 230	27 902	15 868	38 018	36 670
„ „ 1930/31 . . .	9 039,9	104,9	1 353,9	773,3	3 141,1	—	2 311	,9	2 455,8	3 933,3	217,6	82	25	8 105	13 735	5 604	24 073	20 326
„ „ 1931/32 . . .	5 865,6	276,2	928,3	344	1 887	111,6	1 360,5		3 891,8	3 328,5	292,8	7	18	2 258,6	10 839,6	274	21 358	15 414,1
„ „ 1932/33 . . . przyjmujemy konsumcję taką jak w roku 1931/1932	5 865,6	277,2	928,3	344	1 887	111,6	1 360,5		3 891,8	3 328,5	292,8	7	18	5 258,6	10 839,6	274	21 358	15 414,1

Źródła:

1) Oryginalne sprawozdanie Chorzowa.
2) Zestawienia Komitetu Nawozowego.
3) Praca S. Wieluńskiej i J. Poniatowskiego.
4) Dane S-ki Soli Potasowych w Kałuszu i Stebniku.
5) Dane szacunkowe nowego Związku Superfosfatowego.
6) Dane Zakładów Tomasfosfatowych w Katowicach.

Tablica II Zestawienie en nawozów

(w złotych za tonnę s nika pokarmowego)

	Azotniak miel. olej. 20—22% i nieolej. 21% i 19%	Azotniak olejowauy 16%	Azotniak granulow. przeciętn. 20,5%	Siarczan amonu przeciętn. 20,5%	Wapnomon 16% względn. 15,5%	Nitrofas 15,5%	Nitrofas 10%	letrzak 5.5%	Saletra amonowa 35%	Salnfrasod. krajowa i chilijska 15% i 16%	Saletra wapniowa 15 5%	Nawozy azotowe przeciętnie	Kainit krajowy przeciętnie 10%	Sól potasowa krajowa	Sól potasowa zagran.	Superfosfat ± 16%	Tomasyna ± 16%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Przeciętnie za rok . . . w zł	1840,31	—	2 026,97	2 224,98	—	2 997,38	--	—	2 907,18	3 325,48	3 237,15	2 651,35	455,30	439,75	516,–	943,33	819,74
gospod. 1927/1928 . . . w %	100,—		100,–	100,—		100,–			100,	100,—	100,–	100,–	100,–	100,–	100,–	100,—	100,–
Przeciętnie za rok . . . w zł	1 813,77	—	2 002,63	2 170,16	—	2 912,38	—	—	2 736,75	3 115,48	2 967,48	2 531,24	503,30	539,—	520,33	980,39	909,94
„ **1928/1929** . . . w %	98,5		98,8	97,6		97,2			94,1	93,7	91,7	95,5	110,5	122,6	100,8	103,9	111,—
Przeciętnie za rok . . . w zł	1 792,43	—	1 980,23	2 152,91	—	2 558,38	—	—	2 540,74	2 812,38	2 427,50	2 323,52	489,99	550 59	542,—	1 020,33	971,23
„ **1929/1930** . . . w %	97,4		97,7	96,8		85,3			87,4	84,6	75,—	87,6	107,6	125,2	105,—	108,2	118,5
Przeciętnie za rok . . . w zł	1 619,58	1 717,34	1 802,24	1 700,31	1 601,34	2 037,38	—	018,38	2 352,22	2 829,38	2,504,38	2 018,25	475,10	533,59	509,33	890,35	874 60
„ **1930/1931** . . w %	88,5	100,—	88,9	76,4	100,—	67,9		100,—	80.9	85,1	77,4	76,1	104,3	125,9	98,7	94,4	106,7
Przeciętnie za rok . . . w zł	1 621,22	1 636,—	1 767,10	1 651,22	1 630,—	1 807,—	1 753,—	807,—	1 807,—	2 335,54	2 162,—	1 816,10	483,78	544,67	—	661,40	693,10
„ **1931/1932** . . . w %	88,1	95,3	87,2	74,2	101,8	60,3	100,—	89,5	62,1	70,2	66,8	68,5	106,2	123,8		70,1	84,5
Przeciętnie za rok . . . w zł	1 443,43	1 443,—	1 587,11	1 349,—	1 348,—	1 694,—	1 696,—	694,—	1 694,—	2 028,39	1 906,—	1 625,72	437,06	485,42	—	735,09	766,56
„ **1932/1933** . . . w %	78,4	84,—	78,3	60,6	84,2	56,5	96,7	83,9	58,3	61,—	58,8	61,3	96,—	110,4		77,9	93,5

przytoczyć przy omawianiu pracy pp. Poniatowskich, wydaje się umożliwiać wysnucie objektywnych i gospodarczych słusznych wniosków. Zaznaczę wszakże, że dla nawozów potasowych branie roku 1927/28 jako podstawy obliczeniowej, nie jest w zasadzie słusznem, bowiem przemysł potasowy utrzymywał się stale przy kalkulacji złotowej, podciągając ją powoli aż do wyrównania parytetu dopiero w roku 1929/30. Ten też rok należałoby przyjąć jako podstawę porównawczą w odniesieniu do nawozów potasowych.

Zagadnienie *produkcji nawozów* pomocniczych nie wchodzi w ramy niniejszego artykułu. Stanowi one zagadnienie same w sobie, — nieobojętne jednak dla interesów rolnictwa zarówno na odcinku techniki produkcji nawozowej, jak i zewntętrznej polityki handlowej (eksport) przemysłów, wywierającej ten czy inny wpływ na wewnętrzną politykę cen, która w perspektywie czasu odźwierciadla się w ruchu cen nawozów. Zagadnieniem, do którego dziś nawiązałem w związku z omówioną metodą obliczeń, *jest konsumpcja nawozów, jej zróżniczkowanie oraz ruch cen w swej formie zewnętrznej* bez analizy przyczynowej, niemożliwej bez samego potraktowania zagadnienia produkcji nawozów pomocniczych.

Materjały dostarczone przez przemysły nawozowe, a pochodzące bądź to z własnych źródeł (cenniki, warunki sprzedaży i transportu, dane dotyczące zbytu), bądź też z samych publikacyj prywatnych*) i urzędowych (Państwowy Bank

Tablica III.

Przeciętny koszt tonny składnika pokarmowego przy uwzględnieniu konsumcji nawozów w latach 1927/28 — 1932/33.

	Przeciętny koszt 1 tonny								
	trzech składników pokarmow.		azotu		fosforu		potasu		
	w zł	w % stosunku do r. 1927/28	w zł	w % stosunku do r. 1927/28	w zł	w % stosunku do r. 1927/28	w zł	w % stosunku do r. 1927/28	w % stosunku do r. 1929/30
	przy uwzględnieniu ilości i gatunków zużytych przez rolnictwo nawozów								
Rok gospod. 1927/28	1142	100%	2886	100%	888	100%	476	100%	—
„ „ 1928/29	1107	96,9	2343	81,2	947	106,8	522	109,0	—
„ „ 1929/30	1096	96,0	2058	71,3	996	112,2	537	112,8	—
„ „ 1930/31	1030	90,2	1904	66,0	883	99,4	511	107,4	95
„ „ 1931/32	937	82,0	1804	62,5	675	76,0	524	110,1	97
„ „ 1933/33*)	913	79,9	1617	56,0	748	84,2	470	98,7	87
*) W porównciu do r. 1927/28 przeciętny koszt składnika pokarmowego jest w roku 1932/33 niższym o .	—	20,1	—	44,0	—	15,8	—	—1,3	—13

UWAGA: dla roku 1932/33 obliczenie prowizoryczne, oparte na założeniu, że komsumcja nawozów będzie taka sama co i w roku poprzedzającym.

*) 1. Bartz. Produkcja, zużycie i kształtowanie się cen nawozów fabrycznych w latach 1924/1928. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom XX.

2. S. Wieluńska i J. Poniatowski. Zużycie nawozów sztucznych.

3. K. Pawłowski. Produkcja, ceny i obrót nawozami pomocniczemi w latach 1928/1930. Roczniki Nauk Rolniczych. Tom XVII.

4. Dr. I. Kosiński. Zużycie nawozów mineralnych w rolnictwie polim w roku 1928/29. Doświadczalnictwo Rolnicze. Tom VI, część IV, 1930.

Rolny), przyjęte jak również i wyżej przytoczona metoda obliczeń, — przez prof. Dr. Schramma, dają dostateczną podstawę do odtworzenia obrazu konsumpcji nawozów, zróżniczkowanego popytu oraz ruchu cen, na podstawie faktycznego kosztu składników pokarmowych, z zastrzeżeniem jednak prowizoryczności danych, dotyczących roku gospodarczego 1923/33.

Powyższe zestawienia oparte na omówionej metodzie obliczeń oraz wyszczególnionych źródłach wskazują że:

1. Zniżka cen w roku 1932/33 w stosunku do cen 1927/28 wynosi dla: a) 3-ch składników pokarmowych — 20,1 procent, b) dla N — 44,0%, c) dla P_2O_5 — 15,8%, d) dla K_2O, przyjmując jako podstawę porównawczą rok 1928/30 — 13%.

2. W nawożeniu wogóle nastąpiło przesunięcie w kierunku nawozów azotowych.

3. W poszczególnych rodzajach nawozów nastąpiło przesunięcie — w kierunku relatywnie tańszych.

Sprostowanie.

W związku z artykułem p. Inż. St. Porowskiego p. t. „Badania wstępne nad rozpuszczalnością P_2O_5 w supertomasynie", który ukazał się w numerze wrześniowym naszego pisma, autor nadesłał pewne poprawki. Mianowicie na str. 186 w punkcie 2 zamiast:

„2. Z całkowitej ilości P_2O_5 rozpuszczalnego w 2% kw. cytrynowym a zawartego w supertomasynie skoncentrowanej zaledwie 4,65% rozpuściło się w wodzie"

powinno być:

„2. Z całkowitej ilości P_2O_5, rozpuszczalnego w 2% kw. cytrynowym a zawartego w supertomasynie skoncentrowanej 4.65% rozpuściło się w wodzie o PH = 5,7 przy jednorazowem traktowaniu (5 gr. na 500 cm^3) w ciągu 60 minut".

Nadmieniamy, iż pomyłka w tekście nie powstała z winy Redakcji. *Redakcja.*

DZIAŁ HANDLOWY

Warunki sprzedaży Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie na rok 1933/34.

Warunki te są następujące:

1. a) Azotniak, Supertomasynę, Tomasynę azotniakowaną, Wapnamon i Saletrę sodową dostarcza fabryka w Chorzowie;
   b) Siarczan amonu i Saletrę wapniową dostarcza fabryka w Mościcach;
   c) Saletrzak i Nitrofos dostarcza każda z fabryk.
2. Ceny podane w przytoczonym niżej cenniku należy rozumieć jako ceny gotówkowe, franco każda stacja odbiorcza kolei normalnotorowej P. K. P., lub prywatnej również normalno-torowej, o ile ładunek wynosi conajmniej 10 ton, za wyjątkiem tomasyny azotniakowanej, której ceny rozumieją się franco Chorzów.

   Przy ładunkach nawozów od 6 ton do 10 ton wyłącznie doliczać się będzie do cen podanych w tabeli 3% tytułem różnicy kosztów transportu.

   Przy wysyłkach drobnicowych, t. j. do 6 ton wyłącznie, należy rozumieć ceny podane w tabeli jako loco fabryka wysyłająca, a nie jako franco stacja odbiorcza.
3. Na życzenie dostarcza się także różne nawozy w jednym wagonie, t. zw. kombinowanym, bez jakiejkolwiek dopłaty. — Do wysyłki w wagonie kombinowanym można jednak dysponować tylko takie nawozy, które produkuje dana fabryka. — Naprzykład fabryka chorzowska może wysłać razem:

   azotniak, saletrzak, wapnamon, supertomasynę i saletrę sodową.

   Mościce natomiast mogą wysłać razem: saletrę wapniową, saletrzak, siarczan amonu i nitrofos.
4. Podane w tabeli ceny rozumieją się za towar w opakowaniu z worków jutowych, wyklejonych, o wadze brutto/netto 100 kg. — Wyjątek stanowią ceny siarczanu amonu i wapnamonu, które podane są za towar luzem,

oraz ceny tomasyny azotniakowanej, które rozumieją się za towar w opakowaniu po 80 kg.

Przy kupnie siarczanu amonu i wapnamonu w opakowaniu dolicza się za worek 100-kilogramowy zł 1,50.

5. Przy zapłacie gotówkowej nabywca otrzymuje skonta kasowe:

w miesiącach: lipiec — październik — 3,0%
listopad — 5,5%
grudzień — styczeń — 5,0%
luty — 4,0%
marzec — czerwiec — 3,0%

6. Przy sprzedaży na kredyt dolicza się do cen wymienionych w tabeli oprocentowanie według stopy Banku Polskiego plus 1%.

Przy kupnie tomasyny azotniakowanej połowa należności jest z reguły płatna gotówką. Wobec tego kupując tomasynę azotniakowaną, otrzymuje się skonto tylko wówczas, o ile zapłata w gotówce wynosi więcej niż połowę całej należności. Wówczas podane wyżej stawki skonta mają zastosowanie tylko do tej części gotówkowego pokrycia, która przekracza połowę należności, wymagalnej z reguły w gotówce i w tej formie zapłaconej.

7. Cennik:

Ceny za	1 kg N	100 kg luzem		100 kg towar z opakow.			80 kg towaru z opak.	100 kg
Przy odbiorze zapłacie w miesiącach:	Z opak. azotniak	Siarczan amonu		Saletry		Salestrzak nitrofos	Tomasyna azotniakowana	Luzem wapnamon
		syntet.	kryst.	wapn.	sodowa			
		20,6% N	20,6% N	15,5% N	15,5% N	15,5% N	7,5% N i 11% P_2O_5	15,5% N
				złote				
VII. 33	1,48	27,60	28,40	29,75	31,—	26,35	16,60	21,40
VIII. „	1,48	27,60	28,40	29,75	31,—	26,35	16,60	21,40
IX „	1,48	27,60	28,40	29,75	31,—	26,35	16,60	21,40
X. „	1,48	27,60	28,40	29,75	31,—	26,35	16,60	21,40
XI, „	1,48	27,60	28,40	29,75	31,—	26,35	—	21,40
XII. „	1,50	28,—	28,85	30,20	31,30	26,65	—	21,70
I. 34	1,52	28,45	29,25	30,70	31,75	27,15	—	22,—
II. „	1,52	28,45	29,25	30,70	31,75	27,15	—	22,—
III. „	1.54	28,85	29,65	31,—	32,25	27,45	—	22,30
IV. „	1,54	28,85	29,65	31,—	32,25	27.45	—	22,30
V. „	1,54	28,85	29,65	31,—	32,25	27,45	—	22,30
VI. „	1,54	28,85	29,65	31,—	32,25	27,45	—	22,30

REFERATY

A. Klecka und J. Fabian **„Über die Stickstoffdüngung der Schmetterlingsblütter“.** (O nawożeniu azotem roślin motylkowych). Deutsche Landwirtschafliche Rundschau. (A) B. 10. H. 9. (568 do 569) 1933.

Na podstawie wyników bardzo licznych doświadczeń, autorowie dochodzą do wniosku, iż nawożenie azotem roślin motylkowych i strączkowych jest wskazane, pomimo to, że rośliny wyższe posiadają (drogę pośrednią), zdolność asymilacji azotu powietrznego. Jak wykazały doświadczenia brak azotu powoduje zmniejszenie się korzeni, a co za tem idzie i zmniejszenie ilości bulwek, które są dostarczycielami azotu dla roślin. Oto liczby charakteryzujące procentowy udział korzeni w ogólnej masie rośliny, przy rozmaitych kombinacjach nawozowych: 1) bez nawożenia ciężar korzeni wynosi 12,1% ogólnej wagi

rośliny; 2) KP — 20,5%; 3) KPN, — 21,2%; 4) KPN_2 — 26,3%; 5) N_4 — 24,6%. (N_1 do N_4 wzrastające dawki azotu).

Sama koniczyna podwyższyła plon siana przeciętnie o 0,75 q., podczas gdy nawozy azotowe (użyte przy koniczynie) od 2,05 q. do 7,12 q. Z nawozów azotowych najlepszemi pod tym względem okazały się nawozy saletrzane. Przy lucernie (podnoszącej plon siana o 0,75 q.) wpływ nawozów azotowych był jeszcze większy, gdyż nadwyżka spowodwana dodatkiem pomocniczych nawozów azotowych wynosiła od 6,75 q. do 11,75 q. Najlepszy wynik dała saletra wapniowa. Analogiczne wyniki otrzymano przy nawożeniu azotem bobu końskiego. T. K.

Prof. Dr. H. Stremme und Dr. E. Schroedter. „Die jahreszeitliche Bewegung der wasserlöslichen Pflanzennährstoffe in den Böden". (Rozmieszczenie rozpuszczalnych w wodzie pożywek roślinnych w glebie, zależnie od pory roku). Ernährung d. Planze. 18 (333—338) 1933.

Wydawałoby się napozór, że ilość i stan składników glebowych, utrzymuje się przez pewien dłuższy okres czasu bez zmiany. Tymczasem autorowie wykazują, że tak nie jest, gdyż skład gleby stale się zmienia w swej naturze i to nawet w ciągu stosunkowo krótkich okresów czasu. W pracy swojej autorzy cytują wyniki badań rosyjskich analityków, które to prace wykazują wyraźnie zmiany, jakie zachodzą w rozmaitych częściach gleby w ciągu roku. Specjalnie ciekawą jest część pracy odnosząca się do przemieszczenia składników łatwo rozpuszczalnych. Z załączonych w pracy tabel i diagramów widać wyraźnie, jak kolosalnym zmianom ulega zawartość np. azotanów, w różnych glebach i w różnych porach roku. Badane były czarnoziemy, bielice, zdegradowane gleby leśne i ciężkie gliny.

Analogiczne liczby znajdujemy w tabelach dla łatwo rozpuszczalnych ilości wapnia, potasu i kwasu fosforowego. Oto część tabeli ilustrująca zawartość omawianych składników w różnych porach roku w jednej i tej samej glebie gliniastej. Badania były przeprowadzone w r. 1925.

Dzień	Wapń	Potas	Kwas fosf.
2. VI	10,7	7,54	2,33
14. VII	9,18	8,64	2,07
3. VIII	4,43	6,88	4,65
8. IX	2,76	6,38	2,15

(Ilości składników podane są w mg. na litr suchej gleby). Ciekawe jest zachowanie się potasu i kwasu fosforowego (P_2O_5); otóż im więcej łatwo rozpuszczalnego kwasu fosforowego tem mniej potasu. Ilości wapnia wzrastają od początku do końca lata, a następnie stale maleją. Poza powyższemi danemi artykuł podaje obszerny materjał liczbowy odnoszący się do zawartości w glebie innych składników a więc: sucha substancja, magnez, ilość soli amonowych, krzemionki, ilości węglanów, azotynów, siarczanów i chlorków.

Wartościowym uzupełnieniem prac rosyjskich gleboznawców jest praca M. Eschenhagena z r. 1927, podająca wyniki oznaczeń kwasu fosforowego w glebach pomorskich w ciągu zimy 1926—27.

Próby pobierane były w czterech miejscowościach, w czasie od połowy listopada do połowy kwietnia i badane rozmaitemi metodami na zawartość kwasu fosforowego, węglanu wapnia i humusu. Każda z użytych metod wykazała silne wahania w zawartości P_2O_5, w czasie trwania doświadczenia. Analogicznie zupełnie wyniki dają prace E. Schroedter'a z r. 1932 na glebach Pitzkendorfu koło Gdańska.

Wyniki badań, zestawione w tabelach, wykazują bez wyjątku dla wszystkich poszczególnych wartości silne wahania, i to nietylko na powierzchni, ale i w poglebiu, a nawet i w skale macierzystej.

Starano się związać te wachania, ze stanem gleby w wodzie, a co za tem idzie z panującemi warunkami meteorologicznemi. Okazuje się, że zawartość wody w części uprawnej gleby tworzy krzywą przebiegającą odwrotnie do krzywej temperatury powietrza. Opady, które były najsilniejsze w maju i połowie sierpnia, nie wykazały żadnego bezpośredniego wpływu na zawartość wody w glebie. W pracy załączone są wykresy, które ilustrują temperaturę powietrza, wilgoć, opady, zawartość wody w glebie, zawartość wapnia, azotanów, amonjaku i siarczanów w jednakowych odcinkach czasu.

Jest rzeczą godną uwagi, że zależność pomiędzy zmianami części rozpuszczalnych w wodzie a czynnikami meteorologicznemi nie występuje prawie na wiosnę.

Dalszy ciąg badań nad częściami rozpuszczalnemi gleby z Pietzkendorfu podjęli podczas zimy B. Bukorestlieff i O. Lautenschläger. Tym razem badano lej na północnym zboczu góry, z glebą leśną, piaszczystą, barwy rdzawej, która w głębi posiadała ścieki wody gruntowej. Świeżo zasadzone drzewka dały dobrą podstawę do orjentacji. Także i tu w wyniku badań otrzymano dane ilustrujące silną ruchliwość ciał rozpuszczalnych. Stwierdzono także zależność między rozpuszczalnością a przebiegiem czynników atmosferycznych. Na podstawie przytoczonych danych można powiedzieć, że ilość rozpuszczal-

nych części gleby w ciągu roku stale się zmienia, zależnie od stanu atmosfery. Ruchliwość ta tłomaczy poniekąd różnice w plonach w latach po sobie następujących, albowiem i ilości pożywek są zależne takiego lub inego ukształtowania się warunków meteorologicznych. Rzecz jasna, że silny wpływ ma tu i rodzaj samej gleby, co zresztą zostało udowodnione przez autorów w pierwszej części swej pracy.

Na marginesie tego referatu nasuwa się nam refleksja, że w r. 1930 Prof. Szulc w artykule swym pod tytułem „Działanie nawozów a warunki meteorologiczne" na łamach „Nawozów Sztucznych" poruszał obszernie sprawę konieczności uwzględnienia warunków meteorologiczno-glebowych przy interpretacji wyników doświadczeń polowych, z temi lub innemi nawozami. Wydaje się nam, że niejednokrotnie spotykane na łamach prasy doświadczalno rolniczej, bardzo rozbieżne wyniki doświadczeń nawozowych z tą samą rośliną i z temi samemi nawozami, w wysokim stopniu tłomaczyć należy różnym przebiegom warunków meteorologicznych, czyli za pomocą czynnika naogół, jak dotychczas, prawie nieuwzględnianego przez nasze doświadczalnictwo rolnicze. *T. K.*

L. S. Luarskaja. **„N-Stoffwechsel in Zuckerrübenkeimlingen und seine Abhängigkeit von der Ammoniak und Nitraternährung."** (Wymiana azotu w kiełkach buraku cukrowego i zależność tej wymiany od pożywki amonowej lub azotanowej). Fortschitte d. Landwirtsch. 17 (400) 1933.

Autorka stwierdziła, iż w świetle silniej są pobierane katjony amonowe (NH_4) aniżeli anjony azotanowe (NO_3). Przy pożywkach amonowych zużytkowanie pobranego azotu zależne jest od stosunku; węgiel: azot. Niezużytkowany azot odkłada się w roślinie w postaci amoniakalnej.

Zużytkowanie azotu azotanowego, przez roślinę w świetle, przypomina zużytkowanie azotu amonowego, z tą różnicą, że w danym wypadku magazynuje się azot w postaci saletrzanej. Amoniak nie jest mniej dostępny dla roślin niż azotany, jest jednakże w pewnych warunkach mniej korzystny od tych ostatnich. Przy stosowaniu amonjaku należy zwrócić szczególną uwagę na zaopatrzenie rośliny w węglowodany. *T. K.*

L. Schmitt. **„Versuche mit einem neuartigen Kalkstickstoff: Perl-Kalkstickstoff".** (Doświadczenia z nową formą azotniaku: azotniakowem perlistym). Dtsch. Landw. Presse. 60. (77—78) 1933.

Syndykat azotowy w Berlinie wypuścił nowy produkt t. zw. Perl-kalkstickstoff, który zaliczają do najdoskonalszych produktów nawozowych ostatnich lat. Produkt ten składa się z małych łatwo rozsiewalnych kuleczek o barwie podobnej do azotniaku mielonego. Wyższość tego preparatu polega przedewszystkiem na większej przydatności do wysiewania. Stacja rolnicza w Darmstadt zajęła się badaniem tego produktu nawozowego. Otóż nowy preparat posiada nieznaczne ilości azotu saletrzanego i podobny skład jak azotniak zwykły. Przeprowadzono cały szereg doświadczeń nawozowych z rozmaitemi rodzajami roślin uprawnych, na różnych glebach oraz doświadczenia nad niszczeniem chwastów. Dla porównania użyto azotniaku nieolejowanego, albowiem chodziło między innemi o rozwiązanie kwestji czy nowa forma azotniaku posiada te same własności co azotniak nieolejowany. Obie formy azotniaku wysiano w sposób ogólnie przez praktykę przyjętą, na zroszone rośliny. Jak wykazują załączone w pracy zdjęcia fotograficzne obie formy azotniaku okazały się nadzwyczaj skutecznie, jednak w tym wypadku lepszym okazał się azotniak nieolejowany. Autor wstrzymuje się jednak od wyciągnięcia decydujących wnioskowi, gdyż nie zostało jeszcze zbadane jaką okaże się nowa forma azotniaku, przy użyciu jej oziminy.

T. K.

Ch. Brioux et E. Jouis. **„Absorption comparée de l'azote ammoniacal et de l'azote nitrique, en l'absense de nitrification."** (Porównanie pobierania azotu amoniakalnego i azotanowego przy wykluczeniu nitrifikacji). Comptes reudus des seauces de l'Acad. d'Agric. de France 19 (*332—336*) 1933.

W celu stwierdzenia rozdaju i ilości pobieranego azotu w formie azotanowej lub amonowej założono doświadczenia wazonowe z kukurydzą, na glebie o PH = 5,0. Sztucznie został usunięty proces nitryfikacji.

Rośliny wyrywano z wazonów przy wysokości łodygi 20, 30, 60, 80 i 100 cm, a następnie segregowano na łodygę i korzeń, i badano na zawartość substancji suchej i procentowy udział azotu. Wyniki przedstawiają niżej podane cyfry.

	zdźbło	korzeń
1. *Siarczan amonu*		
Sucha substancja	78,05	15,40
Pobrany azot	1,710	0,249
Średnia zawartość azotu	2,19%	1,61%
2. *Saletra sudowa*		
Sucha substancja	90,75	20,15
Pobrany azot	2,029	0,312
Średnia zawartość azotu	2,25%	1,55%

Jak widzimy, ilości substancji suchej, a także i ilości pobranego azotu, były przy nawożeniu siarczanem amonu mniejsze aniżeli przy nawożeniu saletrzanym. Różnice były większe przy korzeniach, niż przy łodygach. Saletra lepiej wpłynęła na rozwój korzeni niż siarczan amonu pomi-

mo, że w rzeczywistych ilościach pobranego azotu różnice są stosunkowo małe. *T. K.*

F. Berkner und W. Schlimm. **„Der Einfluss von nach Menge und Form gestaffelten kaligaben auf Menge und Güte des Ertrages einer stärkereichen kartoffel sorte, auf die chemische Zusammensetzung der knollen, ihren Speise- und Saatgutwert. 1) Mitteilung".** (Wpływ wzrastających dawek potasu i formy nawozu na ilość i jakość bogatych w skrabję ziemniaków, na skład chemiczny bulw, na ich wartość odżywczą i siewną. 1. Publikacja). Landw. Jahrb. 76. (783—808) 1932.

Autorzy stwierdzają, że do dziś dnia niejednokrotnie przy doświadczeniach nawozowych z potasem wnioski opierano na wynikach jednorocznych. Autorzy uważają za konieczne dalsze badanie wyhodowanych plonów, albowiem niektóre zjawiska w hodowli stoją w związku ze składem chemicznym samych bulw użytych jako sadzeniaków. Wyniki doświadczeń wstępnych (z pierwszego roku) pokrywają się zupełnie z wynikami badań innych autorów.

Jeśli chodzi o wybór nawozu potasowego pod ziemniaki, to najlepiej nadają się z siarczan potasowy i kalimagnezja. Już nieznaczne ilości tych nawozów powodują zwyżkę plonu, zwiększają wybitnie procentową zawartość skrobji w ziemniakach, oraz powodują znaczne poprawienie smaku w porównaniu do innych nawozów potasowych. *T. K.*

Der techn. Ing. F. Sekera. **„Die Anpassung der Düngerwirtschaft an die Wasserversorgung der Planze".** (Uzgodnienie gospodarki nawozowej z zaopatrzeniem roślin w wodę) Die Phosporsäure 3. (1—63). 1933.

Autor omawia na wstępie ruch wody i jej funkcje w roślinach i w glebie, oraz zależności dynamiki wody gruntowej od koloidalnych własności gleby a także znaczenia maximalnej zawartości wody, stałej opadów i wydajności wodnej na zaopatrzenie roślin w wodę.

Przechodzi do kwestji zależności pomiędzy zaopatrzeniem w wodę i substancje odżywcze, podaje autor wytyczne dla praktyki, dotyczące sharmonizowania nawożenia z zawartością wody. Wyjawia on, jak należy stopniować liczby graniczne zapotrzebowania na pożywki w zależności od zawartości wody użytecznej w glebie. Tak samo przy wyborze nawozu decydować musi wydajność wody gruntowej. Przy dużych stratach wody, w celu zmniejszenia szkód powstałych naskutek suszy oraz w celu zmniejszenia zbyt szybkiego wyczerpania się zapasów wody, wskazane jest nawożenie solami sodowemi lub solami innych hydrofilnych katjonów, oraz częste wzbogacanie gleby w substancje organiczne. Sole mniej hydratyzujących się katjonów, a więc przedewszystkiem sole wapnia, winny być używane przedewszystkiem na glebach, o niskim współczynniku parowania. *T. K.*

Kaserer **„Düngungsversuche mit Schwefelsaurem Ammoniak angereichertem stallmist."** (Doświadczenia z obornikiem wysyconym siarczanem amonu). Wiener landw. Ztg. 83. (94) 1933.

Autor nawoził buraki obornikiem, który uprzednio wzbogacono w azot, przez dostatek siarczanu amonu. Jak wykazały doświadczenia plon na parcelach nawiezionych obornikiem wzbogaconym w azot, był większy, w porównaniu do parcel nawiezionych zwykłym obornikiem, a dopiero potem zasilonych siarczanem amonu o 34 q buraków i 12 q liści na hektar. Nadwyżka plonu wynosiła ca 12% a przytem przeprowadzenie samego nawożenia było prostsze a co za tem idzie tańsze. *T. K.*

E. Miège. **„Der Einfluss der Düngung auf die Backfähigkeit des Weizens".** (Wpływ nawożenia na zdolność spiekania się pszenicy). Deutsch. Landwirt. Rundschau. (A). B. 10. H. 8. (499—500) 1933.

Po omówieniu prac dotyczących powyższego tematu, przechodzi autor do skreślenia doświadczeń przeprowadzonych w Marokku. Z bardzo obszernego materjału liczbowego rzuca się w oczy, że waga hektolitra pszenicy z parcel nienawożonych często jest większa niż z parcel nawożonych. Natomiast zawartość skrobji była bardzo zmienna, lecz zawsze wyższa w ziarnie z parcel nawożonych. Azot w większości wypadków powodował zwyżkę zawartości skrobji. W jednym z doświadczeń, przez prawidłowo podwyższane dawki azotu osiągnięto odpowiednie stałe zwyżki krochmalu. Wpływ różnych nawozów na zawartość skrobji był dość różny. Ogólnie można powiedzieć, że nawożenie pełne (N, P_2O_5, K_2O) wpłynęło dodatnio na zwiększenie elastyczność krochmalu oraz na ciągliwość.

Przy doświadczeniach ze spiekaniem otrzymano następujące cyfry: Bez nawożenia — 138 punktów; NK — 139 pkt; NP — 139,5 pkt, KP — 145 pkt. i NPK — 145,5 pkt.

Dalsze doświadczenia odnoszą się do wpływu czasu nawożenia na zdolność spiekania, jednak wyniki tych doświadczeń nie dają zadawalniająco jasnego obrazu. *T. K.*

PRENUMERATA: rocznie 12 zł; półrocznie 6 zł

CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 250 zł, ½ strony 150 zł, ¼ strony 85 zł, 1/8 strony 50 zł (na okładce ceny o 50% wyższe)

Adres Redakcji i Administracji: Poznań, Filarecka 3 parter, tel. 74-22

REDAKCJA: Dr. Inż. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: ZJEDNOCZONE FABRYKI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W MOŚCICACH I CHORZOWIE.

Redaktor odpowiedzialny: Dr. Inż. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Drukarni „Dziennika Poznańskiego“, Sp. Akc. w Poznaniu, ul. Pocztowa 9